Das Zimmererhandwerk

Ein praktiſches Hand-, Lehr- und Nachſchlagewerk

zur Anfertigung und Kalkulation aller Zimmererarbeiten mit einem Anhang: Die Rechtskunde und Kontorarbeiten des Zimmermeiſters, nebſt einem ſeparaten Album, enthaltend Dachausmittlungs- und Treppenmodelle und acht vielfarbige Konſtruktionstafeln

Herausgegeben von

Guſtav Blohm

Architekt in Hamburg

Herausgeber: Survival Press
ISBN: 978-3-937933-80-1

Ausgabe 1909

Verlag J. J. Arnd
Leipzig

Spamersche Buchdruckerei in Leipzig-R.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 1

I. Abschnitt. **Das Holz, seine Eigenschaften und Arten.** (Bearbeitet von Gustav Blohm, Architekt, Hamburg) 2

A. Allgemeines 2
1. Kennzeichnung der Holzarten . . . 4
2. Gewinnung des Holzes 6

B. Die Eigenschaften, Fehler und Krankheiten des Holzes, sowie das Trocknen, Aufbewahren und Konservieren desselben 7
1. Eigenschaften und Fehler 7
2. Das Arbeiten (Schwinden und Quellen), Werfen, Ziehen und Reißen des Holzes 10
3. Die Dauerhaftigkeit des Holzes und die Arten der Zerstörung 11
4. Das Trocknen, Aufbewahren und Konservieren des Holzes, die Verhinderung und Ausrottung seiner Krankheiten . 14

C. Arten des Holzes 20

II. Abschnitt. **Die Bearbeitung des Holzes.** (Bearbeitet von Gustav Blohm, Architekt, Hamburg) 41

A. Das Beschlagen und Beschneiden 41

B. Die Holzverbindungen 45
1. Die Verlängerung der Hölzer . . . 46
2. Die Verstärkung der Hölzer 50
3. Armierte Balken 55
4. Verbindungen von unter einem Winkel zusammenstoßenden Hölzern; Verknüpfung der Hölzer 57
a) Überplattungen 57
b) Verzapfungen 60
c) Versatzungen 63
d) Verkämmungen 64
e) Verklauungen 66
f) Verschiedene Holzverbindungen . 67
5. Verbreiterung der Hölzer 68
a) Die Spundung . . . 68
b) Die Federung . . 69
c) Die Falzung 69

Seite

III. Abschnitt. **Die Zimmerarbeiten beim Grundbau.** (Bearbeitet von F. Berghauer, Berlin) 70

A. Baugrund und Grundwasser . . 70
B. Untersuchung des Baugrundes . 72
C. Die Fundierungen 77
1. Sandschüttungen 78
2. Steinschüttungen 79
3. Betonschüttungen 80
4. Senkbrunnen und Senkkästen . . . 83
5. Roste und reitender Beton 89
6. Sonstige Gründungen 98
D. Die Umschließung und Trockenlegung der Baugruben 99
1. Die Fangedämme 99
2. Spundwände 105
E. Die Rammen 112
1. Die Handramme 112
2. Die gewöhnliche Zugramme, Lauframme oder Läuferramme 114
3. Die Kunstramme 123
4. Die Dampframme 128
F. Die Wasserschöpfmaschinen . . . 134
1. Handschöpfeimer 134
2. Die Wurfschaufel 135
3. Die Bohlenpumpen 136
4. Die Scheibenkünste, Kettenpumpen, Paternosterwerke 138
5. Schaufelwerke 140
6. Kastenwerke oder Norien 141
7. Schöpf- und Schneckenräder . . . 143
8. Archimedische Wasserschnecke . . . 145
9. Pumpen 147

IV. Abschnitt. **Arbeiten beim Hochbau.** (Bearbeitet von Gustav Blohm, Architekt, Hamburg) 154

A. Die Balkenlagen 154
1. Allgemeines 154
2. Benennung der Balken 154
3. Stärke der Balken 155
4. Auflager der Balken und das Einmauern 157
5. Lastverteilung bei langen Balken . 159

Seite

B. Tragkonstruktionen 164
1. Die Gitter und Fachwerkträger . . 164
2. Die Hängewerke 165
3. Die Sprengwerke 176
C. Holzwände 181
1. Riegel- oder Fachwerkswände . . . 181
2. Blockwände 190
3. Bohlen- und Spundwände 192
4. Bretterwände 193
D. Dächer 194
1. Allgemeines. Arten der Dächer . . 194
2. Dachausmittlung 200
3. Dachkonstruktionen 212
a) Die Satteldächer 212
b) Die Pultdächer 249
c) Walmdächer 253
α) Allgemeines 253
β) Das Schiften . . . 257
d) Mansardedächer 268
e) Die ungleichschenkligen Satteldächer 271
f) Die sägeförmigen od. Sheddächer 274
g) Zelt- und Turmdächer . . . 275
h) Kuppeldächer . . . 282
i) Geschweifte Dächer 288
4. Holzstärken für Dächer 288
5. Dachschalung, Dachlattung, Rinnen, Gesimse 288
E. Balkon- u. andere Konstruktionen 293
1. Allgemeines 293
2. Glockenstühle 295
F. Zwischendecken u. Deckenschalungen 298
1. Zwischendecken 298
2. Deckenschalungen 302
G. Fußböden 307
H. Wandbekleidungen 314
J. Treppen 316
1. Allgemeines 316
2. Eingestemmte Treppen 322
3. Aufgesattelte Treppen 334
K. Türen und Tore 336
1. Allgemeines 336
2. Der Anschlag 337
3. Arten von Türen und Toren . . . 339
a) Latten- und Brettertüren . . . 339
b) Gestemmte Türen 346
c) Füllungen 349
L. Fenster 354
1. Allgemeines 354
2. Doppelfenster 358
3. Schaufensteranlagen 359

V. Abschnitt. **Gerüstkonstruktionen, Interimsbauten und Ausbesserungsarbeiten.** (Bearbeitet von G. Ebe, Architekt, Berlin) 163

Seite

A. Gerüstkonstruktionen 361
1. Lehrgerüste für Bogen und Gewölbe 361
2. Montierungsgerüste für Eisenträger 369
3. Baugerüste für die Fronten der Massivbauten 372
4. Absteifungen und andere Hilfskonstruktionen 377
5. Verschieben u. Heben fertiger Bauwerke 381
B. Interimsbauten 384
1. Einfriedigungen, Türen, Tore und Lauben 384
2. Kleinere Bauwerke, Gartenhäuser, Hütten, Parkbrücken u. a. 390
3. Musikpavillons, Ehrenpforten- und Aussichtstürme 398
4. Gebäude für Ausstellungen 400
5. Gebäude für festliche Veranstaltungen 409
C. Ausbesserungsarbeiten 414

VI. Abschnitt. **Kalkulation der Zimmererarbeiten.** (Bearbeitet von W. Steinbach, Architekt, Hamburg) 417
A. Allgemeines 417
B. Allgemeiner Gang einer Kalkulation 418
C. Materialberechnung und Materialpreise 421
1. Materialien 421
2. Materialienpreise 426
D. Arbeitslöhne 428
E. Werkzeuge und deren Preise . . 434
F. Kalkulationen 437
1. Beispiele 438
2. Holzberechnung 441
3. Kostenanschläge 454

VII. Abschnitt. **Holzarchitektur.** (Bearbeitet von G. Ebe, Berlin) 473
A. Außenbau 473
1. Ursprungstypen des Holzbaues . . 473
2. Der Holzbau der romanischen Periode 477
3. Der Holzbau der gotischen Periode 477
4. Renaissance-Holzbau der Ebene . . 492
5. Spätrenaissance-Holzbau der Ebene 511
6. Barockperiode. Holzbau der Ebene 531
7. Gebirgshäuser 541
8. Schweizer Holzbau 544
9. Holzbau der Neuzeit . . . 556
B. Innenbau 563
1. Romanische Periode 564
2. Früh- und hochgotische Periode . . 564
3. Spätgotische Periode 566
4. Renaissance-Periode 576
5. Spätrenaissance-Periode 581
6. Barock-Periode 583
7. Neuzeit 587

digi-rari.de

Herausgeber: Survival Press
ISBN: 978-3-937933-80-1

I. Abschnitt.

Das Holz, seine Eigenschaften und Arten.

A. Allgemeines.

Das Holz bildet den Hauptbestandteil der Bäume, jener organischen Wesen, welche allein, in Gruppen und Reihen, aber auch in Wald und Forst gesellig nebeneinander wohnen, wie Menschen in einem Staate. Im Walde (Urwald, Naturwald) stehen die Bäume wie andere lebende Wesen im Kampfe ums Dasein, hier ringen sie nach Luft und Licht und nach einem festen Standorte, auf dem sie ihre Wurzeln ausbreiten können, hier unterdrückt der Stärkere den Schwächeren, indem er die Nahrungssäfte des Bodens für sich in Anspruch nimmt und den Kleineren den Blick zum Lichte durch seine große schattige Krone verwehrt. Im Urwald steht ohne Regel und Gesetz Holzart neben Holzart, alt neben jung; hier bricht der alte Mutterstamm, vom Alter morsch geworden, im Sturme zusammen, er macht den jüngeren Generationen Platz und „neues Leben blüht aus den Ruinen".

Anders im Kulturwald, im Forst. Hier hat Menschengeist und Menschenhand Regel und Gesetz geschaffen, hier stehen Arten und Altersklassen geordnet nebeneinander, hier werden erkrankte Stämme beseitigt, damit durch sie ihren Nachbarn nicht die Gefahr derselben Krankheit droht, hier endlich wird der Lebensdauer auch der gesunden Bäume ein Ziel gesetzt, um ihr Holz dem Menschen nutzbar zu machen.

Die Bewaldung eines Landes ist jedoch nicht allein von wirtschaftlicher Bedeutung, sondern auch für die Kulturfähigkeit desselben sehr wichtig. Unverständige Entwaldung kann in Bergländern Überschwemmungen herbeiführen, in ebenen Gegenden schädlichen Winden Vorschub leisten, und neben der landschaftlichen Schönheit, welche der Wald einer Gegend verleiht, steht seine tiefe Beziehung zum Geistes- und Gemütsleben des Volkes. Man denke an die vielen Lieder zur Verherrlichung des Waldes.

Eine Übersicht über den Waldbestand der Länder Europas gewährt die Tabelle auf der nächsten Seite oben.

Im ganzen steht danach Rußland mit 193 196 000 ha, nach Prozenten der Landesfläche dagegen Finnland mit 56,0% an erster Stelle. Unser Deutschland nimmt nach der Gesamtfläche der Waldungen den fünften Platz, nach Prozenten der Landesfläche den siebenten Platz ein. Ein Mißverhältnis zeigt die Tabelle für Spanien und Frankreich, die niedrigen Zahlen sind auf die obengenannte unverständige Entwaldung zurückzuführen; dieser hat in vielen Staaten die Gesetzgebung bereits Einhalt geboten.

digi-rari.de

Einleitung.

Wenngleich in neuerer Zeit der Holzbau durch den Eisenbau auf ein kleineres Gebiet zurückgedrängt ist, wenngleich durch die Möglichkeit, Konstruktionen, namentlich zur Überspannung von Räumen und Öffnungen in Eisen bedeutend größer, kühner und gewaltiger herzustellen, als in Holz, diesem Vorwärtsschreiten des Eisenbaues durch die Fortschritte der Technik immer größere Gebiete erschlossen werden, wenngleich endlich, mit Rücksicht auf das Gesamtwohl, gegebene Wohnungsgesetze und baupolizeiliche Vorschriften ihr Teil dazu beitragen, die Verwendung des Holzes als Baustoff einzuschränken, ist das Gebiet der Holzbaukunst dennoch ein umfangreiches und vielseitiges, und die ehrliche Arbeit zeitigt auch hier goldene Früchte.

Die Holzbaukunst ist zweifellos die älteste Bauweise. Die Pfahlbauten geben deutliche Kunde davon, und selbst der Steinbalkenbau der antiken Tempel und Grabmonumente ist augenscheinlich aus der Holzbaukunst hervorgegangen. Zu hoher Blüte entfaltete sich die Holzbaukunst in den nordischen Ländern, in Rußland, Schweden und Norwegen; hier entstanden selbst große Kirchen im Holzbaustil — die bekannteste ist die von Hitterdal in Norwegen — und hier, wie auch in anderen Ländern, Ungarn Siebenbürgen, Kärnten, der Schweiz, wird reine Holzbaukunst auch jetzt noch gepflegt. Auch in den holzreichen Ländern der Neuen Welt entfaltet die Holzbaukunst heute noch schöne Blüten, z. B. waren die zum Teil sehr schönen Häuser der Villenvorstadt von San Francisco, das ja jetzt in Trümmern liegt, fast ausschließlich, auch in den äußeren Umfassungswänden aus Holz, gebaut. In Deutschland gelangte die Holzbaukunst seit dem Ende des 12. Jahrhunderts zur höchsten Ausbildung, und die Städte Hildesheim, Goslar, Halberstadt, Wernigerode, Quedlinburg, Braunschweig, Osnabrück, Höxter, Duderstadt u. a. m. erzählen mit beredten Worten von der Kunst unserer biederen, frommen Vorfahren im Zimmermannsgewerbe, die sich den Pflegevater des Welterlösers, den heiligen Joseph, der ja auch ein Zimmermann war, zum Schutzpatron erwählt hatten.

digi-rari.de

Waldbestand der Länder Europas

	im ganzen 1000 Hektar	in Prozenten der Landesfläche
Rußland (europäisches)	193 196	38,3
Finnland	20 733	56,0
Österreich-Ungarn	18 961	30,4
Schweden	17 358	34,1
Deutschland	13 957	25,8
Spanien	8 484	17,0
Frankreich	8 397	15,9
Norwegen	7 762	31,5
Italien	4 093	14,2
Niederlande	2 244	6,9
Serbien	2 091	48,0
Rumänien	1 976	22,2
Großbritannien	1 262	4,1
Griechenland	820	15,8
Schweiz	782	19,3
Portugal	472	5,1
Belgien	203	6,9
Dänemark	186	3,4

Die Berechnung des Waldbesitzes im Verhältnis zur Einwohnerzahl der einzelnen Länder ergibt z. B., daß Deutschland auf jeden Einwohner 28 a, Frankreich 24 a, Italien 12 a, Dänemark 8 a und Großbritannien 4 a Wald besitzt.

Trotz dieses Waldreichtums kann Europa aus seinem eigenen Waldbesitz seinen Bedarf nicht decken, sondern muß aus anderen Ländern Holz einführen, und da dieser Bedarf sich fortwährend steigern wird, so entsteht über kurz oder lang die Frage, ob und woher das erforderliche Bauholz bezogen werden kann. Zwar ist Amerika ein holzreiches Land; Kanada, das waldreichste Land der Erde, hat allein fast ebensoviel Waldfläche wie alle europäischen Länder zusammen, jedoch sind die Vereinigten Staaten infolge der schon vorher erwähnten unverständigen Entwaldung — durch „Raubbau", dem jetzt die Gesetze Einhalt gebieten, an der Grenze einer Holznot angekommen. In Kanada aber zerstören infolge nicht geregelter Forstwirtschaft große Waldbrände leider noch zu oft große Bestände, auch liegen nur die östlichen Teile Kanadas für die Holzausfuhr nach Europa günstig. Erst eine geregelte Forstwirtschaft kann hier Abhilfe schaffen.

Holzein- und -ausfuhr ist Holzhandel, dieser ist auch für Deutschland sehr umfangreich, und das Holz stellt für manche Gegenden einen bedeutenden Handelsfaktor dar.

Im nachstehenden ist die durchschnittliche Produktion und Konsumtion von Holz für die wichtigeren europäischen Länder angegeben:

	Produktion aller Holzarten	Konsumtion von allen Holzarten	Konsumtion von Bau- und Nutzholz allein
	in 1000 cbm pro Jahr		
Rußland (einschl. Finnland)	179 200	171 360	93 800
Österreich-Ungarn	55 400	52 640	21 280
Deutschland	40 600	40 600	19 320
Frankreich	30 240	35 840	12 040
Schweden und Norwegen	25 200	18 620	9 660
Italien	13 440	14 280	7 840
Spanien und Portugal	5 600	8 960	5 880
Großbritannien	3 920	12 740	11 060
Belgien und Holland	1 960	3 080	2 520

digi-rari.de

Auch diese Tabelle fordert zu interessanten Vergleichen heraus. Eigentümlich ist, daß für Deutschland sich beide Zahlen decken. Es will das natürlich nicht besagen, daß Deutschland weder ein- noch ausführt; es wird im Gegenteil russisches, schwedisches, galizisches, amerikanisches Holz eingeführt, dafür gehen wieder deutsche Hölzer nach England, Frankreich, Belgien, Holland usf. Beispielsweise wurde in Deutschland im Jahre 1892 für ca. 15 Millionen Mark Holz ausgeführt, während die Einfuhr 140 Millionen Mark repräsentierte. Ein- und Ausfuhr sind in verschiedenen Jahren bedeutenden Schwankungen unterworfen. Die deutschen Hauptplätze für den Holzhandel sind Danzig, Memel, Stettin, Königsberg, Hamburg, Lübeck, Bremen. An überseeischen Einfuhren in Europa kommen hauptsächlich die Vereinigten Staaten mit 70 Millionen und Kanada mit 100 Millionen in Betracht. Ferner liefern noch Holz Indien (hauptsächlich Teakholz), Westindien, Mittel- und Südamerika und Afrika mit einigen Gegenden, endlich in kleineren Mengen Australien.

1. Kennzeichnung der Holzarten.

Um nun das eigentliche Wesen des Holzes genauer kennen zu lernen, wollen wir ein solches Baumindividuum, welches, wie eingangs erwähnt, unsere Wälder bildet, einmal genauer betrachten, und zwar vorläufig ohne Rücksicht darauf, welcher Holzart es angehört und welchem Zwecke es später dienen soll. Der Baum besteht aus dem Stamm, den blätter- (bzw. nadeln-) tragenden Ästen und den Wurzeln, welche meist aus einer senkrecht in den Boden gehenden Pfahlwurzel und vielen Seitenwurzeln bestehen. Für das Baufach kommt in erster Linie der Stamm des Baumes in Betracht. Schneiden wir den Stamm quer zu seiner Längsrichtung durch, so sehen wir um den Mittelpunkt der Schnittfläche mehr oder weniger gleichmäßig herumgelagert eine Anzahl konzentrischer Ringe, die Jahresringe; sie geben das Alter des Baumes an und entstehen auf folgende Weise: Zu Beginn der Wachsperiode (im Frühjahr) steht der Baum voll im Saft, der sich während des Winters bei dem großen Wasserreichtum des Bodens und der fehlenden Verdunstung durch die Blätter darin aufgespeichert hat. Das neuentstehende, sich unmittelbar an das vorjährige herumlagernde Holz ist lockerer und wächst schneller als dieses, es unterscheidet sich daher in Gefüge und Farbe von dem Herbstholze, und je größer dieser Unterschied ist, um so deutlicher ist eben der Jahresring, der jährliche Zuwachs, zu erkennen. Die Breite der Jahresringe ist nicht allein bei verschiedenen Holzarten, sondern sogar bei demselben Stamm, bedingt durch verschiedene Wachstumsverhältnisse, verschieden; man unterscheidet daher „grobjähriges“ und „feinjähriges“ Holz. Letzteres ist im allgemeinen fester. Das um den Mittelpunkt, das Mark, zunächst herumliegende ältere Holz heißt das Kernholz, es ist dunkler und fester als das sich nach außen anschließende jüngere Splintholz. (In einigen Gegenden Norddeutschlands merkwürdigerweise auch „Spint“ genannt.) Vom Mittelpunkt nach der Peripherie der Kreisscheibe verlaufen in der Richtung der Radien, ungleichmäßig verteilt und von ungleicher Breite, die Markstrahlen. Sie heben sich auf dem Querschnitt durch andere Farbe, oft auch durch Glanz ab, und sind bei einigen Hölzern (Tanne, Föhre, Linde) sehr fein, bei der Eiche und Esche hingegen breiter und deutlicher sichtbar. Die Fläche des Schnittes quer zur Längsrichtung des Stammes heißt fachmännisch die Hirnholzfläche.

digi-rari.de

Ein zweiter Schnitt durch die Achse des Stammes, also mit seiner Längsrichtung, zeigt als Mittellinie, mehr oder weniger gerade und bei verschiedenen Bäumen schmäler oder breiter, das Mark und zu beiden Seiten desselben als verschieden gefärbte parallele Streifen die Jahresringe, sowie das Kern- und Splintholz. Die Markstrahlen erscheinen hier bei einzelnen Holzarten wenig oder gar nicht, bei anderen als glänzende Streifen oder Flecke (z. B. beim Eichen- und Rotbuchenholz).

Ein dritter Schnitt endlich durch eine Sehne des obengenannten Durchschnittskreises und parallel mit der Achse, dem Mark, trifft die Jahresringe, soweit sie zwischen der Sehne und der Peripherie liegen, zweimal und zeigt, da die Ringe ja nicht genau zylindrisch sind, die eigentümlichen Wachstumswindungen des Stammes, welche oft von schöner Zeichnung sind und ein wesentliches Erkennungszeichen der verschiedenen Holzarten bilden. Bei diesem Schnitte erkennt man das Langholz des Stammes, insbesondere das Gefüge in der Längsrichtung des Holzes, die Faserbildung.

Nach der **Faserbildung** unterscheidet man:

Feinfaseriges Holz. Es hat feine, zuweilen kaum sichtbare Markstrahlen und keine größeren Poren. Hierher gehören Ahorn, Linde, Birke, Erle, Ebenholz, Mahagoni, Weißbuche, Rotbuche, Tanne.

Grobfaseriges Holz. Es zeigt starke Markstrahlen und größere Poren. Fichte, amerikanische Kiefer, Eiche, Ulme, Kiefer, Esche.

Langfaseriges Holz. Beim Spalten, noch mehr beim Zerbrechen zeigen sich lange Splitter und Fasern. Fichte, amerikanische Kiefer, Weißbuche, Esche.

Kurzfaseriges Holz haben z. B. Rotbuche, Ahorn, Erle.

Geradfaserig sind Fichte, amerikanische Kiefer, Besenkiefer (Pitch-pine).

Krummfaserig das Holz der Esche, der Arve, oft auch der Birke, des Nußbaumes, des Mahagonibaumes.

Derartige Hölzer zeigen durch ihren krummfaserigen (wimmerigen, maserigen) Wuchs oft schön geflammte Zeichnungen, die in geschickter Weise bei Furnieren ausgenutzt werden (Nußbaum- und Mahagonifurniere).

Bezüglich der Faserung kommen, wie die Angaben zeigen, oft Kombinationen vor; es kann ein Holz z. B. fein- und langfaserig, aber auch grob- und langfaserig sein. Auch innerhalb derselben Holzart ist bei verschiedenen Baumindividuen, je nach dem Boden, auf dem sie gewachsen und den Witterungs- und anderen Verhältnissen, unter denen sie entstanden sind, die Faserung oft sehr verschieden.

Nach außen wird das Holz des Stammes von der jährlich sich erneuernden Bast- oder Kambiumschicht und zuletzt der Rinde oder Borke umschlossen. Die erstere bewirkt die Zuleitung der Säfte, die Rinde hingegen schützt den Baum vor äußeren Unbilden; sie ist oft eigentümlich gefärbt, oft glatt, oft auch rauh, rissig, mit Moosen und Flechten bewachsen und häufig wesentlich als Erkennungsmerkmal für die Holzart. Wie wichtig Rinde und Bastschicht für einen Baum sind, beweist der Umstand, daß ein Baum mit beschädigter Rinde bzw. bloßgelegtem Holz unter Umständen absterben kann, während z. B. andererseits die am Weiher schief und krumm wachsenden Weiden, welche von oben bis unten gespalten, vollständig hohl und oft genug an einer Seite ganz offen sind, beweisen, daß ein Baum auch ohne Holz, nur aus Bastschicht und Rinde bestehend, noch eine Reihe von Jahren wachsen und der Mutter Erde sich durch Entfaltung einer Laubkrone dankbar erzeigen kann.

digi-rari.de

Wesentlich von Einfluß auf das Wachstum der Bäume und die Beschaffenheit des Holzes ist der Standort und das Klima. Auf üppigem, fettem Boden wächst das Holz schnell, es wird grobjährig und grobfaserig, leicht, locker und nicht sehr dauerhaft. Magerer, trockener, sandiger Boden hingegen erzeugt langsam wachsendes, feinjähriges und feinfaseriges, hartes und schweres Holz von großer Dauerhaftigkeit.

Mit Sicherheit einen noch wachsenden und scheinbar gesunden Baum auf die Güte seines Holzes beurteilen zu können, dazu bedarf es besonderer Kenntnisse und Erfahrungen, und auch diese vorausgesetzt, ist man vor Überraschungen nicht sicher; auch verhalten sich die verschiedenen Holzarten verschieden. Eine scheinbar gesunde Eiche kann sich nach dem Fällen bzw. Zerschneiden als im Innern hohl und faul herausstellen. Auch bei den Pappeln erlebt man derartige Überraschungen und unseren Obstbäumen (sie werden auch meist erst gefällt, wenn sie schon älter sind und keine Früchte mehr tragen) ist auch nicht zu trauen. — Es hüte sich daher jeder, der Holz im stehenden Stamme kauft! — Im allgemeinen weist ein frisch belaubter Wipfel, kräftiger Wuchs und, soweit zu ermitteln, gesunde Wurzeln auf einen gesunden Baum hin. Sind die Blätter spärlich und klein, kommen sie im Frühjahr spät, werden leicht gelb und fallen im Herbst zeitig ab, so ist das ein Anzeichen für das baldige Absterben des Baumes. — Am schönsten wächst das Holz im geschlossenen Revier. Genauere Angaben über die Güte des Holzes folgen im nächsten Kapitel, das sich mit den Eigenschaften des Holzes beschäftigt.

2. Gewinnung des Holzes.

Das Fällen der Bäume geschieht entweder durch das Ausroden — hierbei wird der Baum ringsherum freigegraben und die Wurzeln werden abgehauen — oder aber, und es ist das gebräuchlichere, wird der Stamm über der Wurzel mittels Axt und Säge durchgeschnitten. Durch Ziehen an Tauen, welche in der Krone des Baumes befestigt sind, wird dieser dann umgeworfen. Im ersteren Falle (beim Ausroden) wird der Stamm ganz verwendet. Beim Fällen mittels Axt und Säge wird, wenn es sich verlohnt, nachträglich auch noch das Wurzelende ausgegraben (die Wurzelenden mancher Holzarten liefern schöne Furniere). Auch die Elektrizität hat man sich in neuester Zeit hierfür nutzbar gemacht. An Stelle der Säge benutzt man einen Platindraht, der durch einen starken Strom weißglühend gemacht wird. Dieses Verfahren erfordert weniger Arbeit als das Durchschneiden mit der Säge, es geht viel schneller, und endlich schützt die gebrannte Hirnholzfläche den Stamm zugleich vor den Witterungseinflüssen. — Nach dem Fällen wird der Stamm von den Ästen befreit, man nennt dies das „Zopfen“ und spricht daher auch vom „Zopfende“ im Gegensatz zum „Wurzelende“.

Die Fällungszeit, d. h. ob ein Baum im Winter oder Sommer gefällt wird, spielt nach allgemeiner Ansicht eine bedeutende Rolle in bezug auf die Dauerhaftigkeit. Ein sicheres Urteil läßt sich hier nicht aussprechen, da die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind; hingegen ist wohl anzunehmen, daß der Einfluß bei weitem nicht von der allgemein angenommenen Bedeutung ist. Am geeignetsten soll der Spätherbst sein, da sich um diese Zeit die vorhandenen Säfte verdichtet haben. Dagegen läßt sich schon einwenden, daß Winterholz, gerade weil es mit Saftstoffen gefüllt ist, von Insekten leichter angegriffen wird, als Sommerholz. Letzteres, insbesondere aber Laubholz, muß nach dem Fällen entrindet werden (am besten spiralförmig, um zu schnelles Trocknen und Reißen zu verhindern), Winterholz kann dagegen, ohne Schaden zu neh-

digi-rari.de

men, einige Zeit liegen bleiben. Nadelhölzern kann zu schnelles Entrinden schädlich sein, weil sie dadurch an Harz und somit an Elastizität und Dauerhaftigkeit verlieren.

Nach dem Fällen wird das Holz oft „bewaldrechtet", d. h. in grober Weise vierkantig behauen. Es geschieht dies hauptsächlich zur Erleichterung des Transportes. — Die von Schweden, Rußland, Finnland eingeführten Hölzer sind stets bewaldrechtet.

Der Transport des Holzes aus dem Walde geschieht durch Wagen, in großen Betrieben auch durch Waldeisenbahnen. In Bergwäldern wendet man auch die sogenannten Riesen an, Rutschbahnen, auf denen die Stämme durch ihr eigenes Gewicht zu Tal befördert werden. Der weitere Transport geschieht dann entweder durch die Eisenbahn oder auf dem Wasserwege durch Flößen (Weichsel, Wolga). Für den Transport des Holzes von Schweden, Finnland kommt die Schiffahrt in Frage, gleichfalls natürlich für den überseeischen Holztransport. In den Schiffen müssen für das gute Unterbringen langer Hölzer entsprechende Laderäume vorgesehen sein.

B. Die Eigenschaften, Fehler und Krankheiten des Holzes, sowie das Trocknen, Aufbewahren und Konservieren desselben.

1. Eigenschaften und Fehler.

Das frisch gefällte (grüne) Holz hat einen bedeutenden Wassergehalt, welcher nach Standort und Jahreszeit nicht allein bei verschiedenen Baumarten, sondern auch bei Baumindividuen derselben Gattung großen Schwankungen unterworfen ist. Einen ungefähren Überblick gibt die folgende Tabelle, in welcher der Wassergehalt einiger Hölzer im Jahresdurchschnitt angegeben ist. Es enthalten 100 Teile frischen Holzes in Prozenten:

Esche	27	Hainbuche	37	Birke	47	Pappel	52
Ulme	34	Rotbuche	39	Erle	50	Linde	52
Eiche	35	Ahorn	39	Lärche	50	Fichte	56
				Kiefer	61.		

Die Unterschiede sind selbst bei Bäumen gleicher Gattung so groß, daß z. B. bei Kiefern Schwankungen von 15—64% beobachtet wurden.

Auch im lufttrockenen Holze sind noch 10—20% Wasser. Zum größeren Teile besteht der Wassergehalt des Holzes aus dem Wasser des Saftes, zum anderen Teile aus direkt von außen aufgenommenem Wasser.

Das grüne Holz gibt schon bei gewöhnlicher Temperatur einen großen Teil seines Wassergehaltes durch Verdunstung an die Luft ab; dadurch geht der im allgemeinen zwischen 20 und 60% schwankende Wassergehalt des Holzes auf 15—20% zurück. Je nach der Dichtigkeit und Härte des Holzes dauert das Austrocknen verschieden lange, 1—5 Jahre. In dem genannten, dem lufttrockenen Zustande kann das Holz für die Konstruktionen des Zimmermanns sehr wohl verwendet werden, im Gewerbe des Tischlers dagegen darf nur auf künstlichem Wege weiter getrocknetes Holz in Anwendung kommen.

In engem Zusammenhang mit dem Wassergehalt steht das Gewicht des Holzes. Da nun das Gewicht des grünen Holzes über dieses selbst wenig Aufschluß gibt und auch für unsere Zwecke nicht in Frage kommt, sollen hier nur die Gewichte, und zwar die spezi-

fischen Gewichte (d. i. das Gewicht eines Kubikzentimeters in Grammen ausgedrückt) einiger Hölzer im lufttrockenen Zustande (durchschnittlich) angegeben werden.

Pappel	0,45	Kiefer	0,55	Hainbuche	0,7
Linde	0,5	Erle	0,55	Rotbuche	0,75
Fichte	0,5	Birke	0,6	Esche	0,75
Tanne	0,5	Ulme	0,65	Eiche	0,8

Danach ordnet man die Hölzer als sehr leicht (Pappel, Linde, Fichte, Tanne), leicht (Kiefer, Erle), ziemlich leicht (Birke, Ulme), mittelschwer (Hainbuche, Rotbuche, Esche), schwer (Eiche).

Zu dem spezifischen Gewicht (der Dichtigkeit) steht wieder in genauer Beziehung die Härte und Festigkeit des Holzes.

Nach der Härte kann man die Hölzer etwa folgendermaßen ordnen:

Sehr hart: Pockholz, Ebenholz, Buchsbaumholz, Weißdorn.
Hart: Ahorn, Ulme, Weißbuche, Rotbuche, Esche, Eiche.
Mittelhart: Erle, Kiefer, Birke.
Weich: Fichte, Tanne, Lärche, Linde.
Sehr weich: Pappel, Weide.

Wie schon an anderer Stelle angedeutet, sind die schnell wachsenden Holzarten leichter, lockerer und weicher, während die langsam gewachsenen Hölzer härter und schwerer sind.

„Festigkeit" im allgemeinen ist der Widerstand, welchen ein Körper der Trennung seiner einzelnen Teilchen entgegensetzt. Diese Trennung kann, soweit das Baufach in Betracht kommt, erfolgen durch Zerreißen, Zerdrücken oder Zerbrechen, und demgemäß unterscheidet man Zugfestigkeit (oder absolute Festigkeit), Druckfestigkeit (oder rückwirkende Festigkeit) und Biegungs- oder Bruchfestigkeit (oder relative Festigkeit).

Bei den Zimmerkonstruktionen wird das Holz auf alle drei Arten beansprucht, auf Zugfestigkeit z. B. die Hängesäulen der Hängewerke, auf Druckfestigkeit z. B. die senkrecht stehenden Holzsäulen zur Unterstützung der Unterzüge, Pfetten usw., und endlich auf Bruchfestigkeit z. B. die horizontal liegenden Hölzer der Balkenlagen, die Pfetten, Sparren usw. Bezüglich aller drei Arten wächst die Tragfähigkeit naturgemäß mit der Größe des Querschnitts. Für Zug- und Druckfestigkeit kommen meistens quadratische Querschnitte, für die Bruchfestigkeit rechteckige Querschnitte in Betracht. Am meisten werden die Hölzer auf Bruchfestigkeit beansprucht, und hier ist zu bemerken, daß ein Balken von rechteckigem Querschnitt mehr trägt, wenn er auf die schmale, als wenn er auf die breite Seite gelegt wird, und zwar trägt ein Balken, wenn die eine Seite doppelt so breit ist als die andere, die doppelt so große Last, wenn er auf der schmalen, als wenn er auf der breiten liegt. Der tragfähigste Balken, welcher aus einem Stamme zu erhalten ist, ist derjenige, dessen Durchschnittsbreite sich zur Höhe ungefähr verhält wie 5 : 7. Um einen solchen Balken zu erhalten, teilt man einen Durchmesser des Querschnittskreises in drei gleiche Teile, errichtet in den Teilpunkten nach beiden Seiten hin Lote, welche die Peripherie schneiden, und verbindet die Schnittpunkte untereinander (Fig. 1).

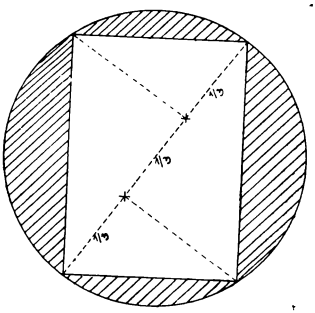


Fig. 1.

digi-rari.de

Damit sei das in diesem Rahmen über die Festigkeit zu Sagende abgeschlossen. Die Lehre von der Festigkeit oder die Statik, umfassender auch „Technische Mechanik", ist ein eigenes umfangreiches Kapitel, welches in ein anderes Gebiet gehört. Es erfordert ein eindringenderes Studium mit zum Teil größeren mathematischen Kenntnissen und ist ohne Anleitung durch einen Lehrer nicht recht fruchtbringend. Wer sich darüber informieren will, dem seien nachstehende Werke empfohlen:

L. Hintz, Die Baustatik (B. F. Voigt-Leipzig), Lauenstein, Die graphische Statik (Stuttgart 1894); Glinzer, Grundriß der Festigkeitslehre (Dresden 1890); Müller-Breslau, Die graphische Statik der Baukonstruktionen (Leipzig 1887—1896); W. Ritter, Anwendungen der graphischen Statik (Zürich 1888—1890); N. Autenrieth, Technische Mechanik (Stuttgart 1901); C. Schmid, Statik und Festigkeitslehre (Stuttgart 1891).

Auch im deutschen Baukalender, sowie in den Jahrbüchern der Technikerverbände sind kurze, sehr oft genügende Angaben aus diesem Kapitel enthalten.

Ferner gibt es Tabellen, aus denen bei gegebener Spannweite, Legweite und Belastung der Balken der erforderliche Querschnitt sofort herausgelesen werden kann; sie sind vielfach von Baupolizeibehörden bearbeitet und herausgegeben worden.

Eine solche Tabelle findet sich im IV. Abschnitt dieses Buches bei den Balkenlagen Seite 157 oben.

Mit der Festigkeit zusammenhängend sind als weitere Eigenschaften des Holzes zu nennen:

Die Biegsamkeit und Zähigkeit. Die Biegsamkeit ist um so größer, je geringer die Kraft ist, welche einen von Natur geraden Holzstab krumm biegt. Kehrt der Holzstab, sobald die biegende Kraft nicht mehr wirkt, in seine frühere Form zurück, so ist das Holz elastisch. Kann die Grenze der Elastizität überschritten werden, ohne daß der Bruch des Holzes erfolgt, so besitzt es Zähigkeit. Frisch gefälltes, junges Holz ist sehr biegsam. Künstlich wird das Holz biegsam gemacht durch Erwärmen (bei den Böttchern, Küfern) oder durch Behandlung mit Wasserdampf (Möbel aus gebogenem Holz), auch dadurch, daß man Holz einige Tage ins Wasser legt, kann man es biegsam machen. Große Zähigkeit besitzt Fichtenholz, Hainbuchenholz und vor allem Eschenholz; letzteres wird zu Turngeräten, Werkzeugstielen usw. verwendet. Die Elastizität ist ein außerordentlich wichtiger Faktor für die Tragfähigkeit des Holzes, und man ist der Ansicht, daß dieselbe um so größer, je kleiner die Breite der Jahresringe ist.

Den Gegensatz zur Zähigkeit und Elastizität bildet die Sprödigkeit. Diese schlechte Eigenschaft erhalten die Hölzer mit zunehmendem Alter, insbesondere ist z. B. altes Eichen- und Rotbuchenholz sehr spröde und daher zum Tragen von Lasten in horizontaler Richtung ungeeignet. Spröde wird das Holz durch Frost, und beim Transport nassen im Freien gelagerten Holzes ist im Winter Vorsicht am Platze; selbst starke Balken können infolge ungeschickten Werfens wie ein Besenstiel abbrechen.

Die Spaltbarkeit des Holzes ist um so größer, je geringer der Widerstand ist, den ein Holz der Trennung seiner Fasern in parallel zur Achse liegenden Flächen entgegensetzt. Sie ist größer bei Hölzern mit geraden, nicht zu feinen Fasern, und bei demselben Holze verschieden, je nachdem die Spaltfläche durch einen Radius oder durch eine Sehne gelegt ist. Die Spaltbarkeit in ersterer Richtung ist größer, am größten in der Fläche der Spiegel. Da beim Spalten des Holzes kein Durchschneiden der Faser stattfindet, ist gespaltenes Holz naturgemäß widerstandsfähiger gegen Biegung und Bruch

als geschnittenes; ersteres wird daher in manchen Fällen dem letzteren vorgezogen, z. B. bei der Herstellung von Ackergeräten, Radspeichen, Turngeräten usw.

Nach der Spaltbarkeit kann man die Hölzer etwa folgendermaßen ordnen:

Sehr schwer spaltbar: Birke, Weißbuche, Ulme, Ahorn, Esche;

Schwer spaltbar: Lärche, Eiche, Kiefer;

Leichter spaltbar: Rotbuche, Tanne, Fichte, Linde, Erle;

Leicht spaltbar: Pappelarten.

Einige allgemeinere Gesichtspunkte, welche für die Güte des Holzes in Frage kommen, mögen hier noch erwähnt sein.

Es ist das Streben jedes Holzarbeiters, möglichst astreines Holz zu verarbeiten. Kleinere Äste sind für eigentliche Zimmerkonstruktionen weniger von Nachteil, solange sie gesund sind; sehr oft sind sie aber faul und beeinträchtigen dadurch die Güte des Holzes, immer sind sie der Bearbeitung, hauptsächlich dem Hobeln des Holzes hinderlich; am gefürchtetsten sind in dieser Hinsicht die kleinen schwarzen Äste, wie sie die Fichte hat, sie sind so hart, daß Hobel und Stemmeisen ausspringen können.

Ferner muß ein Augenmerk darauf gerichtet werden, daß das Holz geradedrahtig, daß es aus gerade gewachsenen, nicht drehwüchsigen Stämmen geschnitten ist. Bei drehwüchsigen Stämmen laufen die Fasern nicht parallel zur Achse des Stammes, sondern spiralförmig um diese herum und nach der Bearbeitung des Stammes zu Balken oder Brettern schräg über die Außenflächen. Derartiges Bauholz wird nicht allein windschief, sondern ist auch sehr leicht dem Zerbrechen ausgesetzt.

Weiter wird die Güte des Holzes durch Kernrisse (Waldrisse) und Schalrisse beeinträchtigt; erstere gehen in der Richtung der Radien, bei letzteren löst sich das Holz in den Jahresringen auseinander. Beide entstehen durch starke Kälte, plötzlich eintretendes Tauwetter und heftige Stürme; auch durch unvorsichtiges Transportieren der stark durchfrorenen Stämme können Risse hervorgerufen werden.

2. Das Arbeiten (Schwinden und Quellen), Werfen, Ziehen und Reißen des Holzes.

Mit dem Abgeben des Wassergehaltes, sowohl durch Verdunsten bei gewöhnlicher Temperatur als auch durch künstliches Trocknen, ist nicht allein eine Verminderung des Gewichtes, sondern auch des Rauminhaltes, des Volumens verbunden. Diese Volumenverminderung nennt man das Schwinden des Holzes, es wird durch Zusammenziehung der Fasern hervorgerufen. Es ist bei den verschiedenen Holzarten sowohl als auch bei verschiedenen Bäumen derselben Gattung und schließlich auch bei demselben Stamm nach seinen verschiedenen Richtungen hin sehr verschieden. Es sind zu diesem Zwecke Tabellen aufgestellt; dieselben weichen aber sehr voneinander ab, auch haben sie für den praktischen Zimmermann keinen, für andere Holzarbeiter kaum einen Wert, so daß es sich erübrigt, eine solche Tabelle wiederzugeben. Es mag genügen, anzuführen, daß die gewöhnlich verarbeiteten Hölzer in der Richtung der Fasern nur ganz unmerklich, in der Richtung der Markstrahlen um ungefähr 5%, in der Richtung der Jahresringe um 10% schwinden. Sehr wichtig ist die Tatsache, daß das Splintholz erheblich mehr schwindet als das Kernholz. Daraus erhellt der Umstand, daß die aus einem Stamm geschnittenen Bretter sich verschieden werfen. Das mittlere Brett, d. h. dasjenige, welches auch den Kern in der Mitte seiner Hirnholzfläche hat, wird aus diesem Grunde

digi-rari.de

an den beiden Seiten dünner als in der Mitte, es wirft sich an beiden Seiten etwas rund. Die übrigen Bretter hingegen werfen sich auf der dem Kern des Stammes zunächstliegenden Seite, der Kernseite, auch Bundseite, rechte Seite oder gute Seite genannt, rund, auf der anderen, der Splintseite, auch Unbundseite, linke oder schlechte Seite genannt, hohl. Aus drehwüchsigen Stämmen geschnittene Bretter ziehen sich windschief. Geschieht das Schwinden des Holzes ungleich oder werden der gewaltigen Kraft, welche das Holz beim Schwinden entwickelt, äußere Widerstände entgegengesetzt, so reißt das Holz.

Kommt getrocknetes Holz mit Wasser oder Feuchtigkeit zusammen, so nimmt es mit der Zeit den Wassergehalt wieder an, es quillt. Auch die Kraft des Quellens ist sehr groß und durch gewaltsame Mittel nicht zu verhindern; es ist z. B. vorgekommen, daß in einen feuchten Bau verlegter Fußboden die Nagelung losgerissen und sich, an den Mauern einen Widerstand findend, bogenförmig gewölbt hat. Mit Rücksicht auf diese gewaltige Kraft des Quellens werden auch die Bretter, welche zum Einschalen der Bögen und Gewölbe dienen, mit $^1/_2$—1 cm Zwischenraum verlegt, weil sie, mit dem feuchten Mörtel in Berührung kommend, quellen, sich wölben und so den Bogen ausheben können.

3. Die Dauerhaftigkeit des Holzes und die Arten seiner Zerstörung.

Die Dauerhaftigkeit der Hölzer ist sehr verschieden. Bäume derselben Holzart sind um so dauerhafter, je höher ihr spezifisches Gewicht ist, und von demselben Stamm ist das Kernholz dauerhafter als der Splint. Ausländische Hölzer sind weit dauerhafter als die in unserem Klima gewachsenen. Einen ungefähren Überblick gewähren die nachstehenden Angaben, wobei angenommen ist, daß dieselben im Freien Wind und Wetter ausgesetzt sind.

Die Haltbarkeit ist bei der Eiche 100, Ulme 75, Kiefer 60, Fichte 55, Esche 40, Buche 40, Erle, Pappel 30 Jahre.

Es sind hier Durchschnittszeiten angegeben, da die Untersuchungen sehr schwankende Resultate ergeben haben und die Dauerhaftigkeit naturgemäß von den Witterungsverhältnissen der einzelnen Jahre abhängig ist.

Im Freien, aber vor Regen geschützt, verhalten sich die Hölzer ähnlich, anders jedoch sind die Zahlen unter der Annahme, daß die Hölzer ganz unter Wasser sich befinden. Unter diesen Umständen hält sich Eiche und Erle 100, Ulme 90, Buche 85, Kiefer 80, Fichte 50 Jahre, Esche und Pappel halten sich unter Wasser nur wenige Jahre.

Bezüglich in den Boden eingegrabenen Holzes, wie es z. B. für Geländerpfosten in Frage kommt, ist zu bemerken, daß die Bodenbeschaffenheit von großem Einfluß ist. Auch hier wirkt, wie schon aus den vorigen Angaben ersichtlich, das Wasser förderlich, es hält sich nämlich in nassem Ton- oder Sandboden das Holz am längsten, weniger lange in trockenem Sandboden und am wenigsten in kalkhaltigem Boden.

Wie alles Lebendige, ist auch das Holz schon als lebender Stamm Krankheiten unterworfen, mehr noch drohen ihm aber Gefahren, nachdem der Baum gefällt ist. Und ihrer sind nicht wenige! Einige zehren in Form eines schleichenden Übels an seinem Marke, und wie beim Menschen trägt oft auch ein scheinbar noch gesunder Baum den Todeskeim in sich; andere aber überfallen ihn von außen und nehmen ihm auf diesem Wege die Lebenskraft.

Die Vermoderung, Trocken- oder Weißfäule, schon am noch stehenden Baume, und zwar an abgestorbenen Teilen vorkommend, tritt da auf, wo das Holz nicht völlig austrocknen kann, wird also hervorgebracht durch eine Zersetzung des eigenen Saftes, ohne daß äußere Feuchtigkeit erforderlich ist. Die Faser geht hierbei allmählich in eine weiße, trocken zerreibbare Masse über, oft unter Phosphoreszenzerscheinungen.

Durch eine solche beginnende Zersetzung des Saftes wird auch das Anlaufen des Holzes hervorgebracht, bei welchem das Holz seine Farbe verändert; Nadelhölzer z. B. bekommen hauptsächlich im Splint jene bekannten blauen Streifen, die jedem Holzarbeiter unangenehm sind. Dieses Anlaufen entsteht, wenn frisches Holz bei warmer Witterung zu lange in der Rinde liegen bleibt, es ist ein Ersticken des Holzes.

Anders als die Vermoderung verläuft dagegen das eigentliche Verfaulen. Dieses tritt bei fortdauernder Befeuchtung — daher auch nasse Fäule genannt — und nicht zu niedriger Temperatur ein, z. B. bei Hölzern, welche mit stehendem sumpfigen Wasser in Berührung sind, bei Pfählen zuerst nahe der Oberfläche des Wassers, also an Stellen, in denen sie abwechselnd naß und trocken werden. (Gesundes, vor allen Dingen stark fließendes Wasser hingegen verleiht, wie schon weiter oben angegeben, den Hölzern, wenn sie ganz davon umgeben sind, eine sehr lange Dauer.) Bei dem eigentlichen Verfaulen wird das Holz zu einer braunrötlichen, auch schwarzen morschen Masse.

Ein ähnlicher Prozeß, der aber viel langsamer verläuft und dem hauptsächlich das Kernholz unterworfen ist, ist die Humifizierung, d. h. das „zu Humus werden" des Holzes. Das letztere fällt hierbei nicht ganz auseinander, sondern wird nur in seinem Gefüge stark gelockert und nimmt dunkelbraune Färbung an. Auf diesem Prozesse beruht die Bildung von Braunkohle aus untergegangenen Wäldern, von Torf aus Moorpflanzen.

Eine Fäule, durch welche der lebende Stamm schon angegriffen wird, ist die Rotfäule (Kern-, Ast-, Stockfäule), welche hauptsächlich auf Nadelhölzern vorkommt und durch verschiedene Pilze hervorgerufen wird. Auch von der Wurzel aus werden die Bäume oft angegriffen (Wurzelfäule). Je nach der Art der Bäume, auf welcher die Rotfäule vorkommt, und nach der Art des Pilzes, welche sie hervorruft, äußert sie sich verschieden. Im allgemeinen färbt sich das Holz tief rotbraun mit weißen Flecken, bei der Weißtanne wird das Holz in eine gelbe Masse mit kurzen weißen Längsstrichen verwandelt.

Zeigte sich bei der soeben genannten Krankheit als Feind des Holzes ein Pilz, so wollen wir jetzt die Bekanntschaft eines Genossen des letzteren, des schlimmsten Feindes des Holzes, des auch dem Laien bekannten und von ihm ebenso wie vom Fachmann gefürchteten Hausschwammes machen. Wie berechtigt diese Furcht ist, möge daraus hervorgehen, daß das bewußte Verschweigen der Schwammverdächtigkeit eines Hauses dem Käufer gegenüber diesen zum Rücktritt vom Kaufvertrage wegen Betruges berechtigt. In der Tat ist auch der Hausschwamm ein gefährlicher Geselle, und wo er sich eingenistet hat, ist er nur durch Gewaltmittel wieder auszutreiben, am rationellsten dadurch, daß man jedes Stück Holz, das auch nur den geringsten Verdacht zuläßt, entfernt und verbrennt.

Der Hausschwamm oder Holzschwamm, wegen der aus seinem Fruchtträger tränenartig hervorquellenden wasserklaren Flüssigkeit auch Tränenschwamm und tropfender Faltenschwamm genannt, ist ein Pilz, der am besten da gedeiht, wo

digi-rari.de

Feuchtigkeit, sowie Luft- und Lichtmangel vorherrschen. Doch sind dieses nicht unerläßliche Bedingungen, denn der Hausschwamm ist nicht allein in Häusern, und hier in oberen, ganz trockenen Stockwerken, sondern sogar in lebenden und frisch gefällten Stämmen beobachtet worden. Am häufigsten findet er sich in feuchten Kellern an Hölzern, welche unmittelbar mit dem Boden in Berührung stehen, an Schwellen, Fußbodenlagern und an der Unterseite des Fußbodens selbst, wenn letzterer nicht durch eine Luftschicht vom Boden getrennt ist.

Bei der Entstehung bilden sich anfänglich kleine weiße Punkte, welche sich schnell zu Flecken vergrößern und im weiteren Verlaufe eisblumenartig, oft unter schön gebildeten, zartwollig aussehenden Verzweigungen fortwachsen. Später werden diese Gebilde aschgrau und seidenartig glänzend. Der Hausschwamm, wenn er einmal vorhanden, befällt jedes Stück Holz, welches ihm in den Weg tritt und pflanzt sich mit unglaublicher Gier und oft großer Schnelligkeit fort, hierbei die feinsten Spalten, selbst Putz- und Mauerwerk durchdringend. Das vom Hausschwamm angegriffene Holz nimmt einen unangenehmen gesundheitsschädlichen Modergeruch an, wird zuerst gelbbraun, dann dunkelbraun gefärbt, läßt sich mit dem Finger eindrücken und schließlich leicht zerreiben. Oft haust der Hausschwamm im Innern eines Stückes Holz, ohne den etwa schützenden Anstrich mit seinen Verzweigungen zu durchbrechen; man erkennt ihn dann bei mit Ölfarbe gestrichenen Holzstücken an den kleinen schwarzen Erhebungen, bei mit Leimfarbe gestrichenen Hölzern an den pelzartig aussehenden, anders (meist gelblich) gefärbten Fleckchen.

Drückt sich in dem soeben Besprochenen der Kampf eines pflanzlichen Individuums mit dem Holze aus, so sei im nachstehenden noch kurz der Feinde Erwähnung getan, welche das Holz besitzt unter dem, „was da kreucht und fleucht"; wir kommen zu den durch Insekten hervorgerufenen Krankheiten des Holzes, zum **Wurmfraß**.

Unter diesem Namen versteht man die Zerstörungen, welche im Holze durch Käfer, Schmetterlinge, auch Wespenarten, resp. den Larven der genannten Insekten dadurch hervorgerufen werden, daß sie weitverzweigte Gänge in das Holz fressen. Als die hauptsächlichsten seien hier genannt: Von den Käfern die **Klopfkäfer, Bohrkäfer, Nagekäfer**, von denen es ungefähr 60 Arten gibt; der bekannteste ist der 5—6 mm lange braunschwarze Bohrkäfer, welcher ein dem Ticken einer Taschenuhr ähnliches, mit kurzen Unterbrechungen oft lange anhaltendes Klopfen erzeugt. Der Aberglaube hat sich dessen bemächtigt und dem Insekt den Namen **Totenuhr** verliehen; und doch erinnert das Klopfen an nichts weniger als an den Tod, es ist ein Lebens- und Liebeszeichen des Insektes, indem sich Männlein und Weiblein damit locken. Wegen der Hartnäckigkeit, sich tot zu stellen, hat der Käfer auch den Namen **Trotzkopf** erhalten. Die Larve dieses Käferchens frißt im Holze seine Gänge, welche an der Oberfläche als kleine kreisrunde Löcher auftreten, aus denen der Käfer entschlüpft. Der Bohrkäfer kommt ebensowohl in Großmutters Mahagonikommode wie in Vaters eichenem Lehnstuhl und im Sparren unterm Dache vor und macht sich außer durch die bekannten runden Löcher durch das feinpulverige Wurmmehl bemerkbar.

Die Borkenkäfer. Von dieser Gattung, von der es allein in Europa ungefähr 130 Arten gibt, fressen ebenfalls die Käfer wie die Larven Gänge in das Holz des lebenden Stammes, ihn dadurch schädigend und zerstörend. Hierher gehören: der **große** und der **kleine Kiefermarkkäfer** (4 bzw. 3 mm lang), welche im Holze der Kiefern bis ins Mark vordringen und in diesem aufwärts bis zu den Zweigen gehen; ferner der

digi-rari.de

4 mm lange Fichtenborkenkäfer, auch Buchdrucker genannt, ein arger Feind des Fichtenholzes, der Rüsternsplintkäfer, 6 mm lang, welcher auf Rüstern, und andere Arten, welche auf Eichen, Birken, auch auf Obstbäumen vorkommen.

Von den wesentlich größeren Bockkäfern, Holzböcken, von denen es über 7500 zum Teil sehr schöne Arten gibt, seien als besonders verderblich genannt: der auf Eichen und Buchen vorkommende braune 3—4 cm lange Gerber, der schwarzglänzende, bis zu 5 cm lange Spießbock (Eichenbock), dessen Larve jahrelang im Holze alter Eichen lebt und sehr weite Gänge frißt; ferner der Moschusbock (Weidenbock), 3 cm lang, dessen Larve, wie der Name schon sagt, in Weiden lebt; der rötlich aschgraue, mit langen Fühlhörnern versehene, bis zu 2 cm lange Zimmerbock, der an frisch gefällten Kiefern vorkommt und mit dem Bauholz oft in die Häuser gelangt, und endlich der Pappelbock, 3 cm lang, graugelb, dessen Larve das Holz der Pappeln und Weiden bis auf den Kern durchwühlt und sehr schädlich ist.

Zu den Schmetterlingen, deren Raupen Feinde des Holzes sind, gehören: der Weidenbohrer, ein großer (bis zu 8 cm langer) graubrauner, glänzender Schmetterling mit dachartig liegenden Flügeln, dessen bis zu 9 cm große fleischrote Raupe hauptsächlich in den Stämmen der Weiden, aber auch in Pappeln, Erlen, Rüstern, Eichen und Obstbäumen lebt. — Ferner die Glasflügler, Schwärmer mit glashellen Hinterflügeln in mehreren Arten, deren Raupen das Holz der Schwarzpappeln, Eschen, auch der Apfelbäume durchbohren.

Von den Holzwespen, deren Larven dem Holze schädlich werden, seien hier die gemeine Holzwespe oder Kiefernholzwespe und die Riesen- oder Fichtenholzwespe, erstere 2,5 cm, letztere bis zu 4 cm lang, genannt. Die Larven beider leben, wie ihr Name sagt, in Kiefern- bzw. Fichtenstämmen und richten durch die Anlegung der langen geschlängelten, bis zu 4 mm weiten Gänge Schaden an.

Wenn man von den in ein anderes Gebiet gehörenden Schäden absieht, welche das Holz, in diesem Falle der grünende Baum, durch die gefürchtete Nonne, durch das Wild, durch Nagetiere, durch Vögel erleidet, so wären damit die Hauptfeinde des Holzes wohl genannt. Wir treten nunmehr auf ein anderes Gebiet, in dem wir erfahren werden, auf welche Weise den Fehlern und Krankheiten des Holzes am wirksamsten zu begegnen ist.

4. Das Trocknen, Aufbewahren und Konservieren des Holzes, die Verhinderung und Ausrottung seiner Krankheiten.

Es ist hier nicht unsere Aufgabe, den Krankheiten des Waldes zu begegnen, das mögen die Grünröcke, die Förster tun; uns liegt das Wohl unseres Baumaterials selbst am Herzen! Auch dieses wird wie der Mensch und alles Organische in der Natur krank, alt und schwach. Gegen die letzteren beiden Übel ist, wie beim Menschen, kein Kraut gewachsen, aber den Krankheiten müssen wir entgegentreten, und ähnlich wie bei den Krankheiten des Menschen ist auch bei den Krankheiten des Holzes das Vorbeugen die beste Heilmethode. Sorgen wir dafür, daß das Material, mit dem wir arbeiten sollen, nicht erst Fehler bekommt, nicht erst durch Krankheiten angegriffen wird. Vollständig läßt sich das mit den schwachen Menschenmitteln natürlich nicht erreichen, aber Pflicht ist es, hier das Möglichste zu tun!

Wie schon an anderer Stelle erwähnt, muß das vom Zimmermann verwendete Holz im allgemeinen lufttrocken sein; eine Ausnahme ist gestattet für Hölzer, welche

digi-rari

beim Grundbau Verwendung finden; zu Rammpfählen werden oft Stämme verwendet, die frisch im Walde geschlagen und auf dem Wasserwege ihrem Bestimmungsort zugeführt sind; sie enthalten nicht allein noch ihre ganzen Säfte, sondern sind auch vom Wasser vollständig durchdrungen.

Bei den übrigen Hölzern sei man darauf bedacht, die Methode der Konservierung schon gleich nach dem Fällen beginnen zu lassen. Sind die Säfte vor der Verwendung des Holzes aus letzterem verschwunden, so ist damit schon manchem Übel vorgebeugt.

Dieses Austreiben der Säfte geschieht in erster Linie durch das auf natürlichem Wege erzielte Austrocknen. Damit dieses nicht zu schnell vor sich geht und Reißen des Holzes verursacht wird, werden die Stämme teilweise, meist in spiralförmigen Streifen, entrindet. Wird der Baum im Laub geschlagen, so läßt man die Krone so lange am Baume, bis das Laub abwelkt; bis dahin hat es dem Stamme schon den Teil seiner Säfte, den er zum Fortvegetieren nötig hatte, entzogen. Aus diesem Grunde läßt man im Frühjahr gefällte Stämme noch eine Zeitlang liegen, damit sie erst ausschlagen.

Weiter fortgesetzt wird der Prozeß des Austrocknens während des Lagerns. So weit möglich, soll dieses Lagern im Trockenschuppen stattfinden; da jedoch dieses nicht immer angängig ist — man denke nur an die ungeheuren Holzlagerplätze von Stettin, Lübeck, Hamburg —, wird das Holz größtenteils im Freien aufbewahrt, und es kommt hierbei noch in Betracht, ob die beschnittenen oder behauenen (bewaldrechteten) Stämme als solche oder ob das Holz in Form von Brettern oder Bohlen gelagert werden soll. Auch auf die Art des Holzes ist hier Rücksicht zu nehmen. Während man den zu den Zimmerkonstruktionen zu verwendenden Hölzern weniger Sorgfalt angedeihen lassen kann, müssen Bretter und Bohlen, noch mehr aber die vom Tischler verwendeten harten und ausländischen Hölzer besser behandelt werden.

Bei allen Lagerungen ist darauf zu achten, daß die unterste Schicht des zu lagernden Holzes auf genügend starke, gesunde Lagerhölzer — nie direkt auf den Boden — zu liegen kommt. Bei langen Hölzern oder Brettern müssen, um Durchbiegungen zu verhüten, außer den Endlagern auch noch ein oder mehrere Mittellager untergelegt werden. Immer müssen die Lagerhölzer horizontal und, hauptsächlich wenn mehr als zwei zur Anwendung kommen, in gleicher Höhe liegen. Das Hauptaugenmerk ist darauf zu richten, daß das Holz nicht windschief gelagert wird. Die einzelnen Schichten des zu lagernden Holzes werden durch Stapelhölzer voneinander getrennt und in der Schicht selbst die Hölzer mit einigen Zentimetern Zwischenraum verlegt. Die in jeder Schicht verwendeten Stapelhölzer müssen gleich stark sein, im allgemeinen 1—2 cm. Sie müssen genau übereinander und über den Lagern liegen und richten sich mit der Anzahl der in einer Schicht zu verwendenden im allgemeinen nach der Anzahl der Lagerhölzer.

Gegen das Reißen schützt man das Holz, indem man bei Stämmen die Hirnholzseite mit Ölfarbe oder Teer streicht oder vor dieselbe Papier klebt oder Blech nagelt; auch durch nahe dem Ende herumgelegte Bandeisenringe schützt man den Stamm. Bei Brettern nagelt man Leisten oder Bandeisenstreifen vor die Hirnholzseite.

Im Freien lagerndes Holz versieht man zweckmäßig mit einem Notdach.

Die künstliche Austrocknung des Holzes erfolgt in Trockenkammern, Dörröfen, in denen das Holz von bis zu 60° C erwärmter trockener Luft umspült wird.

In den Tischlerwerkstätten werden an der Decke Hängegerüste angebracht, auf denen das für den ersten Bedarf nötige Holz getrocknet und eventuell leicht vorgewärmt wird.

forstbibliothek.de

Kehren wir nunmehr zu den verschiedenen Arten des Austreibens der Säfte zurück, so ist als sehr wirksam die Methode zu nennen, bei welcher man den Baum auf der Wurzel stehen läßt, ihn aber (und zwar im Frühjahr) ganz oder teilweise entrindet. Ein solcher Baum verliert seine Säfte nicht allein durch das Austrocknen, sondern auch durch das Fortvegetieren und — zuletzt aber nicht zu mindest — durch das Auswaschen der Säfte durch den Regen.

Dieses Auswaschen durch den Regen bedeutet einen weiteren Schritt, es führt uns zu der Methode des Auslaugens. Bei dieser werden die Stämme in Wasser gelegt, am besten in fließendes, und zwar mit dem Wurzelende gegen den Strom. Einen solchen Auslaugungsprozeß machen die geflößten Hölzer durch, deshalb sind sie dauerhafter als nicht geflößte, und auf Grund dieser Auslaugung erklärt sich auch die große Dauerhaftigkeit der Hölzer unter Wasser.

Da das Auslaugen im Wasser sehr lange, oft Jahre dauert und der Zweck auch nicht ganz erreicht wird, wendet man zur Entfernung der Saftstoffe häufiger das Dämpfen des Holzes an. Wie schon der Name sagt, wird das Holz kürzere oder längere Zeit dem Wasserdampf ausgesetzt. Gewöhnlichem Dampfe ca. 60 Stunden lang ausgesetztes Holz ist leichter und fester als ungedämpftes, wirft sich nicht so leicht, trocknet schneller und nimmt, einmal trocken, nicht so leicht Feuchtigkeit auf, es ist daher auch gegen das Faulen widerstandsfähiger geworden.

Eine letzte, von den bisher genannten recht abweichende Art, die Säfte des Holzes unschädlich zu machen, besteht in dem Imprägnieren. Bei dieser Methode, welche schneller und wirksamer, allerdings auch teuerer ist, werden die Säfte nicht ausgetrieben, sondern durch Zusetzen von Chemikalien umgewandelt und an der Zersetzung gehindert. Der Chemikalien, mit denen das Holz bei diesem Verfahren durchtränkt wird, sind verschiedene, und nach ihnen richtet sich die Art, in der die Durchtränkung ausgeführt wird. Einige in der Praxis bewährte sollen hier genannt werden.

Bei dem Burnettisieren (nach Burnett, der es zuerst 1838 anwendete) wird kalte 1prozentige Zinkchloridlösung unter Hochdruck (bis zu 8 Atmosphären) in das Holz hineingepreßt: vorher wird dasselbe gedämpft oder gedörrt.

In ähnlicher Weise wird bei dem Bethellisieren (Bethell 1838) verfahren. Es wird lufttrockenes (nicht gedörrtes) Holz mit warmem Kreosotöl, Teeröl, einem aus Steinkohlenteer gewonnenen Produkt, getränkt.

Bei dem Boucherisieren (Boucherie 1841) wird nicht mit so hohem Druck gearbeitet. Hierbei strömt 1prozentige Kupfervitriollösung aus 10 m hochstehenden Bottichen unter geeigneten Vorrichtungen so lange in das eine Hirnholzende des Holzes, bis sie am anderen Ende wieder abfließt.

Das Verfahren des Kyanisierens (Kyan 1832) ist das einfachste. Hierbei werden die Hölzer 8—14 Tage in hölzerne Bottiche, welche eine $^2/_3$prozentige Lösung von Quecksilberchlorid, Sublimat enthalten, gelegt.

Von den genannten Imprägnierungsarten ist die des Bethellisierens die beste, da durch das eingedrungene Kreosotöl die Festigkeit des Holzes erhöht wird; auch nimmt das Holz keine Feuchtigkeit wieder auf. Nachteilig wirkt das Verfahren insofern, als das Holz schlecht aussieht, unangenehm riecht, sich schwerer bearbeiten läßt und leichter entzündlich wird. Bei den anderen Verfahren leidet die Festigkeit des Holzes, wenn auch nicht erheblich, durch die zur Verwendung gekommenen Metallsalze.

Das Boucherisieren, für Eisenbahnschwellen, Telephon- und Telegraphenstangen verwendet, hat den Nachteil, daß durch das mit dem Holz in Berührung gekommene Eisen die Imprägnierungsflüssigkeit entkupfert und unwirksam gemacht wird. Bei der Bearbeitung derartig imprägnierten Holzes werden die Werkzeuge, beim Hobeln der Telephonstangen z. B. die Hobeleisen, verkupfert.

Das beim Kyanisieren verwendete Sublimat ist ein starkes Gift, und den Gefahren für die Arbeiter muß durch geeignete Vorkehrungen vorgebeugt werden. Kyanisiertes Holz darf nicht für menschliche Wohnungen, für Viehställe und Treibhäuser verwendet werden.

In bezug auf die Preise stellen sich das Burnettisieren und das Boucherisieren auf 3—6 Mark, das Kyanisieren auf 9 Mark und das Bethellisieren auf 14 Mark pro cbm.

Weiter schützt man das Holz gegen äußere Angriffe durch Anstriche und Überzüge, von denen nachstehend einige angegeben werden mögen:

Anstriche mit Leinöl, Ölfarbe, Holzteer schützen das Holz gegen die Unbilden der Witterung, gegen Regen und Sonnenhitze. Hierfür ist es erforderlich, daß das Holz vor dem Anstreichen gut trocken ist. Es gilt dies auch für das im Innern zu verwendende Holz, auch für die Fußböden, welche geölt oder gebohnert werden. Anstriche, auf nicht ganz trockenes Holz gebracht, bringen leicht ein Verstocken desselben hervor, ganz abgesehen davon, daß auch die Feuchtigkeit im Bau dadurch zurückgehalten wird.

Hölzer, welche teilweise in der Erde stehen sollen, Torpfosten, Geländerstützen, schützt man durch Anstriche mit Karbolineum, Antinonnin, Antimerulion, Mykothanaton, von denen sich das erstere, das Karbolineum (Karbolineum-Avenarius) am besten bewährt und wegen seines geringen Preises am meisten eingebürgert hat. — Das ältere Mittel des Ankohlens derartiger Hölzer mag ebenfalls genannt sein; doch kommt es hier hauptsächlich darauf an, eine gleichmäßig verkohlte Schicht herzustellen; die leicht beim Ankohlen entstehenden tiefen Risse leisten dem Eindringen der Feuchtigkeit ins Innere des Holzes Vorschub und müssen vermieden werden. Man verwendet deshalb zum Ankohlen der Hölzer (in Frankreich) Leuchtgasgebläse.

Übrigens wirkt die Art der das Holz umgebenden Erdschichten sehr verschieden, Sand wirkt nicht stark ein, Lehm weit mehr, am schnellsten wirken kalkhaltige Bodenarten.

Es sei nunmehr dem Hausschwamm, wo er bereits auftritt, noch einige Aufmerksamkeit gewidmet. Hat das Übel noch nicht zu große Dimensionen angenommen, so kann man den Pilz dadurch töten und vertilgen, daß man die von ihm befallenen Hölzer, nachdem sie freigelegt und getrocknet sind, mit der schon früher genannten Sublimatlösung tränkt (nur für unbewohnte Räume anwendbar!) oder sie recht satt mit heißem Karbolineum behandelt. Hat sich jedoch der Pilz schon weiter ausgebreitet, so scheue man nicht die Mehrkosten, man reiße das von ihm befallene Holz ohne Gnade heraus und verbrenne es, entferne auch verseuchte Mauerwerks- und Putzteile, sowie das in der Nähe befindliche Erdreich, lasse den Raum eine Zeitlang austrocknen, tränke das gesunde Holz mit Karbolineum oder Antinonnin, streiche auch die Mauerflächen gut damit und bringe nunmehr gesundes, ebenfalls vorher getränktes Holz wieder ein. Hierbei ist etwas größere Vorsicht durchaus am Platze und macht sich leicht bezahlt!

Als Mittel zur Verhütung des Wurmfraßes können alle schon genannten Anstrich- und Imprägnierungsmittel verwendet werden. Wo sich bereits die Spuren desselben zeigen, tötet man die Larven, soweit sie zu erreichen sind und träufelt in die Bohrlöcher

verdünnte Salzsäure, Terpentin, heiße Seifenlauge, Benzin usw. Wurmstichige Möbel setzt man in gut verschlossenen Räumen Benzindämpfen aus.

Es sei hier ein Kuriosum erwähnt, das der Beachtung vielleicht wert ist: Vor mehreren Jahren wurde im Mecklenburgischen ein kleines einstöckiges Gebäude abgebrochen, dessen Wände aus ausgemauertem Eichenholzfachwerk bestanden. Es zeigte sich hierbei, daß sämtliches Fachwerksholz — bis auf einen Pfosten — vom Wurm mehr oder weniger zerfressen war. Die nähere Untersuchung ergab, daß dieser eine nicht vom Wurmfraß angegriffene Pfosten der Regel zuwider „auf dem Kopf", d. h. mit dem Zopfende nach unten stand, die anderen Pfosten aber, wie es üblich ist und auch dem natürlichen Gefühl entspricht, mit dem Zopfende nach oben aufgestellt waren. Es ist anzunehmen, daß dieser Zufall — und ein solcher war es zweifellos — den Pfosten vor dem Wurmfraß geschützt hatte. Warum aber — ob der Wurm den Weg vom Zopfende nach dem Wurzelende, oder wenn er von oben ins Holz gelangte, der Richtung nach von dort nach unten nicht geht, ließ sich natürlich nicht feststellen. Mögen Berufene es zu ergründen versuchen!

Bezüglich des Schutzes vor Feuer ist es wohl möglich, das Holz schwer entzündlich zu machen, wohl kann man es erreichen, daß das Holz nur verkohlt, ohne Flammen zu zeigen und ohne das Feuer weiter zu leiten, vollständig unverbrennlich läßt es sich aber nicht machen; es ist eben ein organischer Körper. Aber schließlich mögen die genannten Errungenschaften ja auch genügen! Diese Flammenschutzmittel sind entweder Anstriche oder Imprägnierungsmittel. Die gebräuchlichsten Anstrichmittel sind eine dünne Wasserglaslösung oder eine Auflösung von schwefelsaurem Ammoniak (33,3 Teile) und Gips (66,37) in Wasser (100 T.). Als Imprägnierungsflüssigkeiten dienen Auflösungen von Alaun, Borax, Eisenvitriol. Auch eine Chlorkalziumlösung mit einer Beimengung von gelöschtem Kalk wird in neuerer Zeit empfohlen. In England hat man in neuester Zeit für Holz ein Mittel angewandt, welches als Imprägnierungsmittel für Gewebe schon länger bekannt war; es ist eine Lösung von schwefelsaurem und phosphorsaurem Ammoniak, und die Resultate sollen sehr günstige gewesen sein.

Übrigens ist es bei Feuersbrünsten unter Umständen nicht immer so übel mit dem Holze bestellt, wie man denken sollte; es hat sogar dem unverbrennlichen Eisen gegenüber gewisse Vorzüge. Die großen Speicherbrände des letzten Jahrzehnts (Kaiserquaispeicher und andere im Freihafengebiet von Hamburg) haben das gelehrt. Während nicht ummantelte (in neuerer Zeit sorgen baupolizeiliche Vorschriften dafür, daß Eisenkonstruktionen glutsicher ummantelt werden) eiserne Deckenträger im Feuer warm wurden, sich bogen und nicht allein ihre Tragkraft verloren, sondern auch die Mauern, mit denen sie naturgemäß verankert waren, einrissen, hielten Holzbalken, auch wenn sie schon ringsherum angekohlt waren, noch sehr gut stand und bewahrten so die Mauern vor dem Einsturze. Ähnlich verhält es sich auch mit den senkrechten Stützen aus Eisen (Gußeisen). Für Säulen aus Schmiedeeisen (Quadranteisen) gilt dasselbe wie für Deckenträger und Gußeisensäulen; sie bekommen, durch Feuer heiß geworden, bei der Berührung durch Löschwasser Risse und brechen zusammen. Hölzerne Säulen dagegen tragen mit ihrem gesunden Kern noch sehr gut, wenn sie auch von außen schon beträchtlich angebrannt sind. Eichenholz hat sich hier besonders gut bewährt.

Damit sind auch die Heilmittel gegen Krankheiten und Fehler des Holzes genannt; wir wollen jetzt zum Schluß noch der allgemeinen Verhaltungs- und Vorsichtsmaß-

regeln gedenken, durch welche eine Gesunderhaltung des Holzes in Neubauten gewährleistet wird. Sie sind zum Teil in dem bisher Genannten schon aufgeführt, zum Teil hängen sie auch mit der Trocken- und Gesunderhaltung des Hauses überhaupt zusammen. Im nachstehenden seien sie in knappen Worten genannt:

1. Nur gesundes lufttrockenes Holz und trockene salpeterfreie Steine verwenden.
2. Beim Ausheben des Kellers den humushaltigen Boden abheben.
3. Nassen Baugrund drainieren, schlammigen abheben und Sand auffüllen, eventuell in Höhe der Kellersohle durchgehende Betonschicht anlegen.
4. Außenmauern mit Luftschicht mauern und ihre Außenseiten, soweit sie im Boden stehen, mit Zementmörtel putzen und mit Goudron, Asphalt oder ähnlichem streichen.
5. Über Terrainhöhe in allen Mauern Isolierschicht aus Asphaltfilzpappe, dicke Asphaltpappe, eine Schicht Gußasphalt, Patent-Blei-Isolierpappe (Siebel-Düsseldorf) einlegen und die Stöße gut übereinander greifen lassen.
6. Zu Mauerdübeln (Mauerklötzen) nur Eichenholz verwenden, noch besser neuzeitlichen Ersatz ohne Holz.
7. Im übrigen alles Holz vor der Berührung mit Mörtel schützen.
8. Fußbodenlager aus gesundem trockenen splintfreien Holz (am besten Eichenholz) mit Karbolineum usw. streichen und mit Asphaltpappunterlage auf gemauerten Pfeilerchen lagern.
9. Schwellen von Fachwerkswänden auf Asphaltpappe verlegen.
10. An den Außenmauern entlang liegende Balken und Lagerhölzer mit 3—4 cm Abstand verlegen und womöglich Außenseite mit Karbolineum streichen.
11. Im Mauerwerk liegendes Holz, Balkenköpfe, mit Karbolineum streichen und mit Asphaltpappe (auch Birkenrinde) umnageln. Balkenköpfe ohne Mörtel ummauern mit Hohlsteinen (Lochsteinen) und zwischen Hirnholzfläche und Mauerwerk einige Zentimeter Luft lassen.
12. Als Auffüllung auf den Einschub zwischen den Balken womöglich trockenen Sand oder Koksasche verwenden. Bei Verwendung von Lehmschlag diesen vor dem Fußbodenlegen vollständig austrocknen lassen, er muß durchgehende Risse zeigen.
13. Vor dem Legen des Fußbodens alle Pflanzen- und Holzteile, Späne usw. sorgfältig von der Auffüllung entfernen. Die Auffüllung nicht durch Urinieren verunreinigen!
14. Wenn das Haus im Rohbau fertig ist, womöglich einige Wochen austrocknen lassen, ehe mit dem Putzen begonnen wird. (Wird von einigen Baupolizeibehörden, zumal in Süddeutschland, vorgeschrieben.)
15. Mit dem Legen des Fußbodens sowie dem Anbringen der Tür- und Fensterbekleidungen erst beginnen, wenn der Bau trocken, unter allen Umständen erst, nachdem die Fenster eingesetzt sind.
16. Wenn während der Bauzeit feuchtes Wetter ist, den Bau durch Heizung austrocknen, wenn Zentralheizung vorhanden, durch diese, sonst vermittels Kokskörben.
17. Ölen und Anstriche nur auf trockenem Holz vornehmen.

bi-rari.de

C. Die Arten des Holzes.

In forstwirtschaftlicher Beziehung teilt man die Hölzer ein in Laub- und Nadelhölzer. Erstere tragen im allgemeinen ein sich jedes Frühjahr neu, frisch und grün entwickelndes, mit dem Scheiden des Sommers sich verfärbendes und im Herbste abfallendes Laub; es kommen jedoch auch Ausnahmen vor, z. B. immergrüne Eichen. Die Nadelhölzer tragen dagegen meist immergrüne, mehrjährige, harzige Säfte enthaltende Nadeln; auch hier sei eine Ausnahme genannt, die Lärche, deren weiche, fast blattförmige Nadeln im Herbst abfallen. In der Praxis des Zimmermanns werden die Nadelhölzer am meisten verwandt, jedoch wollen wir an dieser Stelle nicht allein die allgemeiner verwendeten Hölzer betrachten, sondern auch wegen der engen Berührung des Zimmermannsgewerbes mit dem anderer Holzarbeiter die weniger häufig vorkommenden, zum Teil ausländischen Holzarten ihrer Bedeutung gemäß würdigen; ein tüchtiger Zimmermann muß als Holzarbeiter auch ein tüchtiger Holzkenner sein.

Zu den **Nadelhölzern** gehören:

Die gemeine Kiefer (Fig. 2), auch Föhre oder Forche und preußische Kiefer, in recht widersprechender, zu Irrtümern Veranlassung gebender Weise in Norddeutschland Tanne, sowie in der Provinz Preußen und Kurland Fichte genannt; auch der Name Kienbaum ist gebräuchlich, in der Schweiz heißt sie Dale. Die Kiefer ist ein 25—40 m hoher Waldbaum, dessen Stamm hoch hinauf ohne Äste und meist gerade, im oberen Teile der Krone dagegen oft gekrümmt ist, mit starken knorrigen, winklig gebogenen abstehenden Ästen. Die Rinde ist grob und längsrissig und geht nach oben hin in ein leuchtendes, für die Erkennung des Baumes sehr charakteristisches Rotgelb über, welches von den sich fortwährend ablösenden dünnen Rindenhäutchen herrührt. Die zu zweit in einem Ansatz stehenden Nadeln zeigen ein mattes Blaugrün und sitzen büschelförmig an den Zweigen, sie sind 4—5 cm bis zu 8 cm lang. Die Kiefer hat eine starke Pfahlwurzel, sie ist daher sturmfester als die weiter unten genannte Fichte. Die Kiefer wächst hauptsächlich auf trockenem sandigen Boden und kommt vor hauptsächlich in Brandenburg, sowie Ost- und Westpreußen, bildet einen großen Bruchteil der Bewaldung Süddeutschlands, des nördlichen Frankreichs und Österreichs und ist vorherrschend in Rußland (Polen) und Skandinavien; sie unterliegt den Angriffen zahlreicher Feinde, von denen die Nonne (der Kiefernspinner), welche die Bäume kahl frißt, der gefährlichste und bekannteste ist. Auch der Rotfäule ist der Baum ausgesetzt.

Das Holz zeigt deutliche Jahresringe und dunklen Kern, ist gelblichrötlich, hart, schwer und sehr „fett", d. h. harzreich, läßt sich schwer spalten und ist im Trockenen sowohl wie im Wasser von großer Dauerhaftigkeit. Es dient zu Rammpfählen und in sonstiger Verwendung zu Grundbauten, ferner zu Balken und Dachkonstruktionen sowie zu Fußbodendielen; der Wärme ausgesetzt, schwitzt es leicht Harz aus.

Die Kiefer kommt in ca. 70 Arten auf der nördlichen Hälfte unserer Erdkugel vor. Im nachstehenden sollen einige, die unser Interesse verdienen, genannt sein.

Die Arve oder Zirbelkiefer (Fig. 3), eine Abart der Kiefer, wird bis zu 15 m hoch, bleibt aber meist niedriger. Der Baum hat eine rauhe gefurchte Rinde und knorrige abstehende Äste; er gedeiht am besten in rauhem Klima und kommt in den Alpen und Karpathen an einzelnen Stellen massenhaft vor. Das Holz ist sehr fein und gleichmäßig

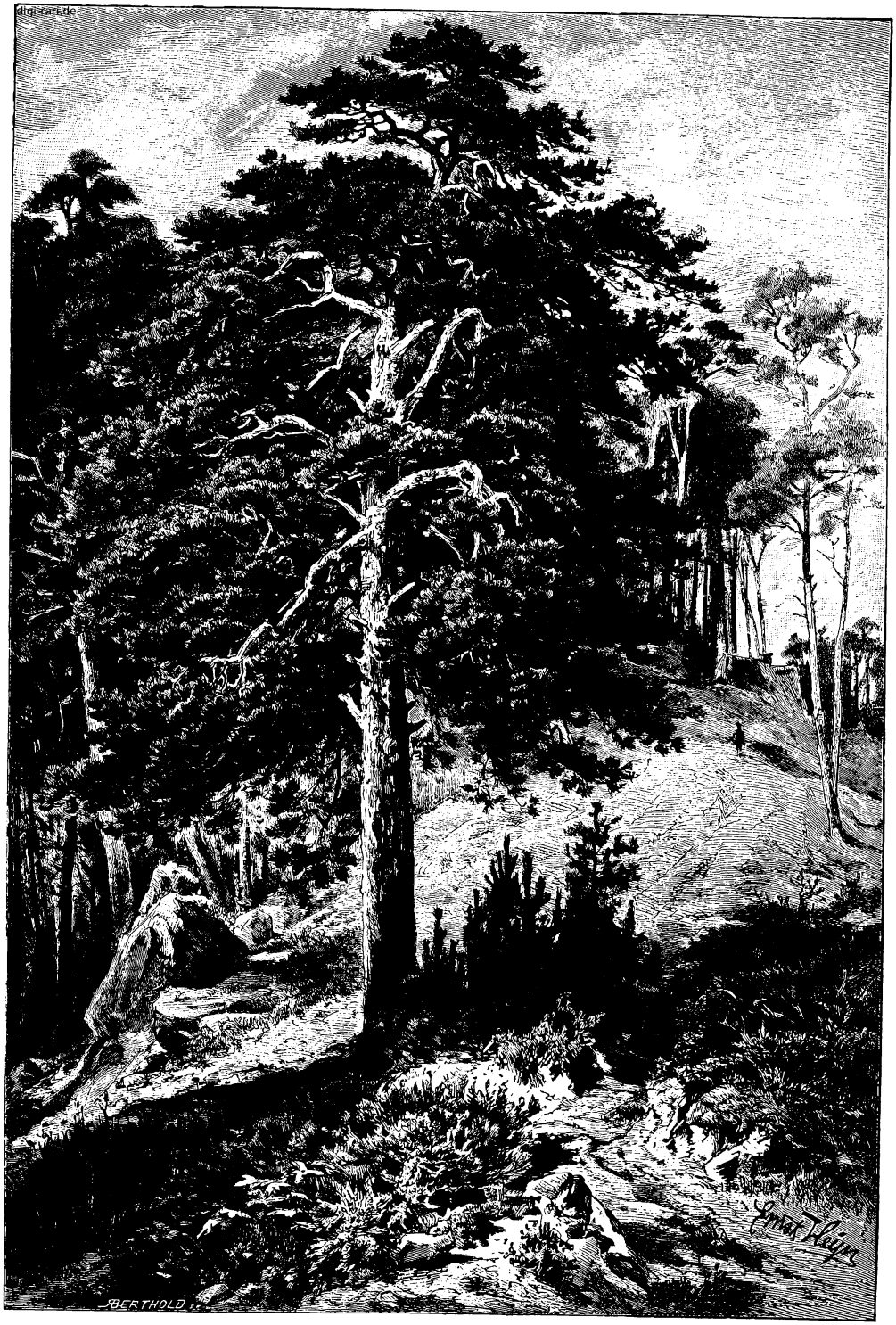


Fig. 2. Kiefer.

digi-rari.de

mit wenig hervortretenden Jahresringen; es wird daher hauptsächlich zu Schnitzereien, Drechslerarbeiten und Hausgerät verwendet (die Paneele und Decken der Tiroler Bauernstuben bestehen aus Zirbelholz).

Zu ähnlichen Arbeiten wird auch das Holz der Knieholzkiefer, auch Krummholzkiefer, Zwergkiefer und Latsche genannt, verwendet; die Krummholzkiefer, ein strauchartiger Baum, kommt ebenfalls in den Alpen und zwar in großer Höhe vor (bis zu 2000 m noch in großen Flächen, aber auch höher hinauf noch häufig) und bildet einen wirksamen Lawinenschutz.

Die Weymouthkiefer (nach Lord Weymouth, der sie 1705 in Europa einführte, so benannt), auch Weimutskiefer, ist ein in Kanada und dem Alleghanygebirge wachsender, bei uns als Mischholz kultivierter Baum; die Krone ist breiter und reicht tiefer nach unten als die unserer Kiefer. Das Holz ist weicher und leichter als das Holz der gemeinen Kiefer und wird bei uns kaum verwendet.

Von den nur in Amerika vorkommenden Arten, deren Holz bei uns verwendet wird, seien hier genannt:

Die Besenkiefer, welche das unter dem Namen Pitch-Pine in den Handel kommende Holz liefert, ein hoher starker Baum, welcher in Nordamerika (von Virginien bis Florida) große Wälder bildet. Das Holz ist gelblich, sehr dicht, hart und schwer und außerordentlich dauerhaft; es wird hauptsächlich wegen seiner Astreinheit sehr geschätzt und zu den Witterungswechsel ausgesetzten Bauarbeiten wie auch zu Fußböden vielfach verwendet. Besonders in Norddeutschland dient es zu Mastbäumen, Mühlenwellen usw. Es hat den Nachteil, daß es der, Sonne ausgesetzt, leicht reißt.

Die Pechkiefer liefert das sogenannte amerikanische Kiefernholz, welches vielfach irrtümlich mit dem Pitch-pineholz verwechselt wird. Die Pechkiefer wächst ebenfalls in Nordamerika (vom Staate Maine südlich bis zum Alleghanygebirge). Das Holz ist etwas heller, weicher und gröber als das vorgenannte, es wird bei uns in Deutschland viel zu Fußböden verwendet und stellt sich in Hamburg z. B. billiger als das preußische Kiefernholz.

Dasselbe gilt von der roten, harzigen Kiefer, sie bildet in Kanada große Wälder und liefert das als Red-Pine im Handel bekannte, etwas rötliche, sehr feste und harzreiche Holz, welches bei uns ebenfalls viel zu Fußböden, aber auch beim Schiffsbau verwendet wird.

Die Gelbkiefer. Von ihr stammt das unter dem Namen Yellowpine bekannte dunkelgelbe, sehr harte und schwere, sowie harzreiche Holz. Der Baum erreicht eine Höhe bis zu 90 m und bildet im Westen Nordamerikas, hauptsächlich in Oregon, ausgedehnte Waldungen. Das Holz wird wie die letztgenannten verwendet, der Verbrauch ist jedoch gegen früher zurückgegangen.

Kurz erwähnt sollen noch werden die Korsische Kiefer in Spanien, auf Korsika, die österreichische Kiefer in den österreichischen Alpen, die Meerstrandkiefer in Südeuropa und Algier, die Aleppokiefer in Griechenland und Nordafrika, die japanische Rotkiefer und die japanische Schwarzkiefer, in Japan und China häufig, auch als Zwergbaum in Blumentöpfen kultiviert, die amerikanische Weihrauchkiefer, die Steinkiefer und die Zuckerkiefer, letztere beiden ebenfalls in Amerika.

Ein der Kiefer in mancher Beziehung ähnlicher Baum soll noch genannt werden.

Der Mammutbaum, auch Riesentanne und Riesenfichte genannt, in mehreren Arten vorkommende Bäume, die wie keine anderen ihren Namen verdienen; sie

digi-rari.de

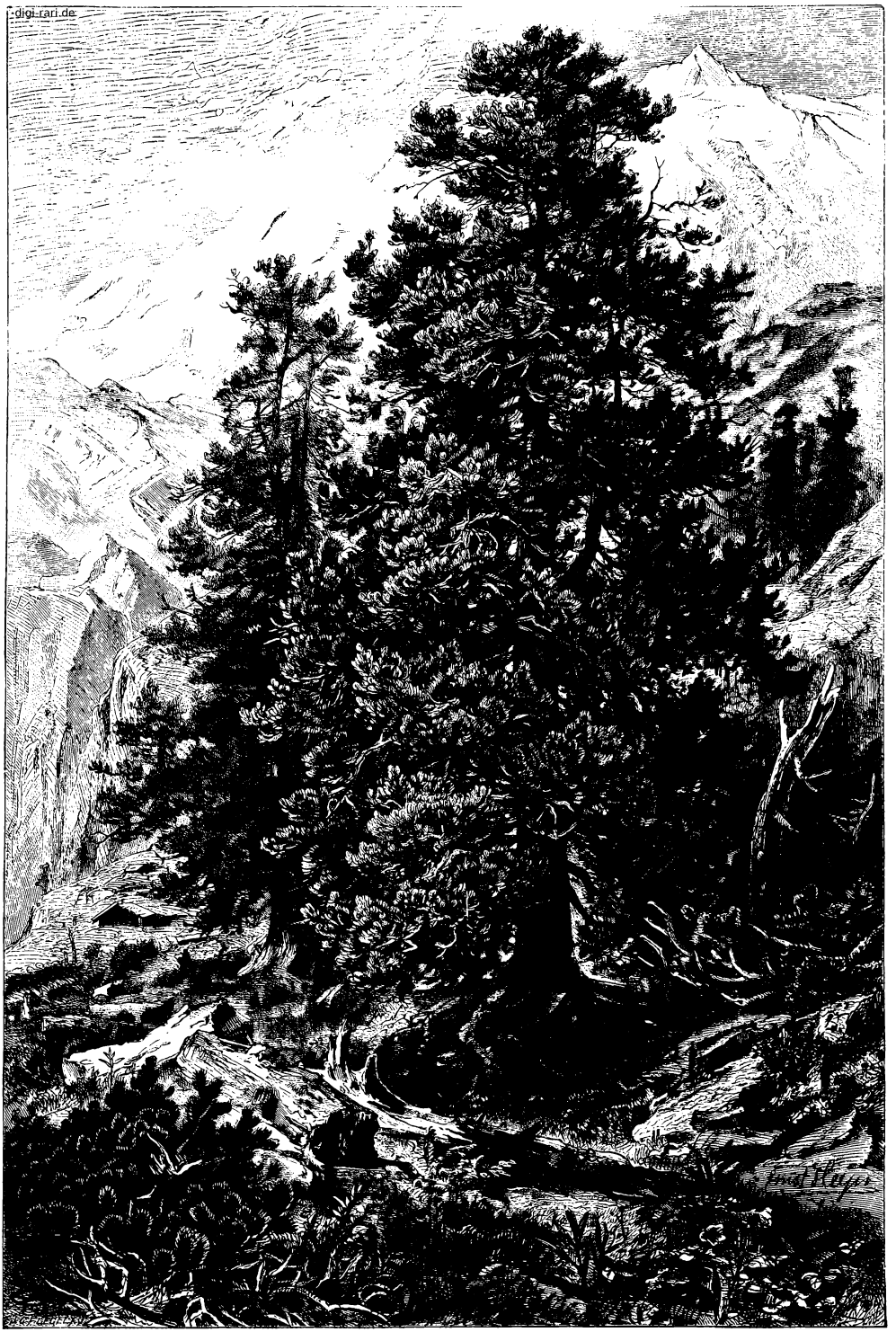


Fig. 3. Arve.

bi-rari.de

sind in der Tat Riesen in der Welt der Bäume, erreichen eine Höhe von über 100 m und einen Durchmesser (nicht Umfang!) bis zu 12 m. Nur mit einem gewaltigen Staunen kann man diese Giganten betrachten! Sie kommen in Kalifornien und Washington vor, und da sie nicht sehr zahlreich sind, sind die Haine, in denen sie wachsen, als Nationaleigentum erklärt worden, in denen die mehrere tausend Jahre alten Bäume, die wie Riesen aus der Vorwelt herüberwinken, geschützt werden. Die Fig. 4—7, welche im Mariposahain in Kalifornien aufgenommen wurden, in dem ca. 600 jüngere, ältere und älteste Bäume wachsen, geben nur einen schwachen Begriff von der Gewaltigkeit dieser Titanen. Die größeren sind mit berühmten Namen benannt, durch zwei noch im vollen Leben stehende Stämme ist (bereits von den Indianern) der Fahrweg gelegt (Fig. 5 u. 5a), gewissermaßen, als ob die menschlichen Bewohner der Wälder die Riesen

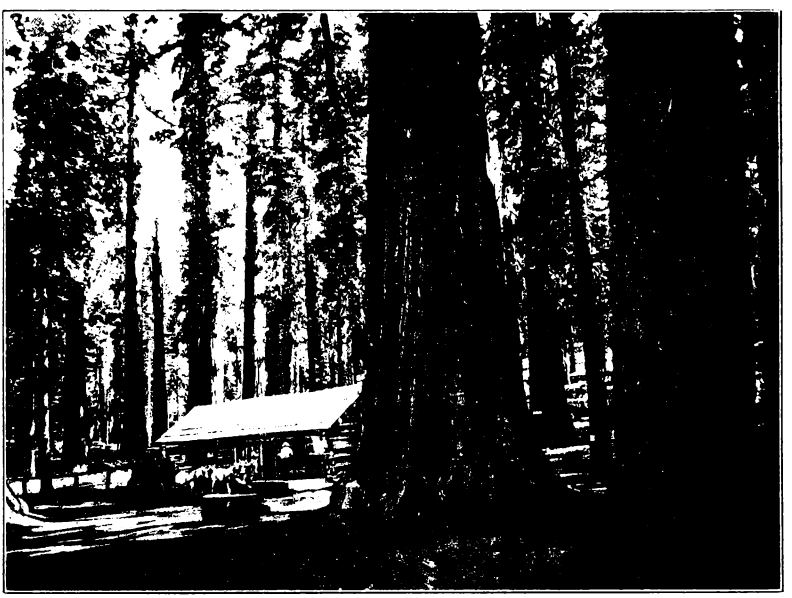


Fig. 4. Mammutbäume im Mariposahain, Kalifornien.

aus dem Pflanzenreich doch bezwingen wollten; der größte unter den großen ist vielleicht ein gefallener Stamm, der den poetischen Namen „der gefallene Monarch" trägt (Fig. 6), der größte lebende der in Fig. 7 wiedergegebene Baum, der „Grizzly Giant" heißt; er ist 100 m hoch und unten im Stamm 9,40 m dick, in ca. 50 m Höhe trägt er einen Ast, der nahezu 2 m dick ist. Zusammenfassend werden die Bäume in Amerika „Big trees", große dicke Bäume "genannt. Die Mammutbäume haben in der Jugend einen ganz regelmäßigen pyramidalen Wuchs und ähneln der Fichte, die älteren Bäume hingegen haben ähnlich unseren Kiefern eine unregelmäßige, erst hoch am Stamm beginnende Krone. Das weißlich-gelbliche Holz ist feinjährig, ziemlich hart und dauerhaft. Die Rinde der alten Bäume ist 30—35 cm dick. — Nun vergleiche man mit diesen Bäumen die japanischen Zwergbäume, die 20—30 cm hoch und doch auch Kiefern sind.

Die Fichte (Fig. 8) auch Rottanne, Schwarztanne, Pechtanne und Gräne genannt, ist einer der schönsten Waldbäume, von pyramidenartigem Wuchs (der Weihnachtsbaum, der „Tannebaum", ist also eine Fichte!) und erreicht eine Höhe bis zu 50 und 60 m, die Rinde ist rötlichbraun, aber nicht so tief gefurcht wie bei der Kiefer.

digi-rari.de

Die Äste stehen senkrecht vom Stamme ab, sind an ihrer Spitze in recht charakteristischer Weise leicht nach oben gerichtet und beginnen im Gegensatz zur Kiefer sehr nahe über

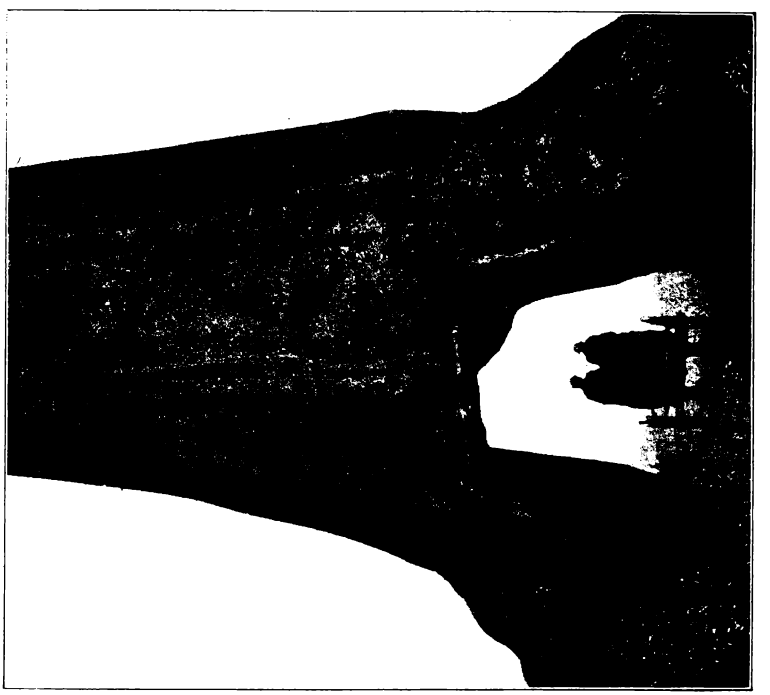


Fig. 5 und 5a. Mammutbaum „Wawona"

dem Erdboden. Die kurzen ($1^1/_2$—$2^1/_2$ cm) Nadeln stehen von den Zweigen nach allen Richtungen ab. Die Fichte hat nur horizontale, nicht sehr tief reichende Wurzeln und fällt daher den Stürmen oft zum Opfer. Sie wächst auf steinigem humusreichen Boden,

digi-rari.de

ist daher mehr ein Gebirgs- als ein Ebenenbaum und verlangt viel Luftfeuchtigkeit. Sie kommt in der Niederlausitz und Schlesien, im Harz, dem Riesengebirge und im Bayerischen Walde, außerhalb Deutschlands im österreichischen Bergland, in Schweden und Norwegen, in Sibirien, in den Alpen und den Pyrenäen vor, fehlt in der Krim und im Kaukasus. Auch sie hat zahlreiche Feinde, unter ihnen den Fichtenborkenkäfer und Fichtenrüsselkäfer, sowie die schon genannte Nonne. Auf fruchtbarem Boden erkrankt sie leicht an der Rotfäule.

Das Holz der Fichte ist fast weiß, weich, glänzend, ziemlich grob und leicht spaltbar, hat abgestorbene, schwarze, leicht herausfallende Äste und ist nicht so dauerhaft als Kiefernholz, aber sehr elastisch und wird in ausgedehnter Weise als Bauholz verwendet, besonders das schwedische und galizische, zu Balken und Dachkonstruktionen,

Fig. 6. Mammutbaum „der gefallene Monarch".

dünneren Brettern und Kistenholz, zu Resonanzböden bei Musikinstrumenten. Aus der Fichte werden Harz, Terpentin, Pech und Teer gewonnen.

Auch die Fichte hat viele Abarten, die zum Teil als Zierbäume kultiviert werden, für uns aber kein besonderes Interesse haben.

Die Tanne (Fig. 9). Weißtanne, Edeltanne, auch Silbertanne genannt, ein schlanker Waldbaum, der bis zu 60 m Höhe erreicht, mit in der Jugend pyramidalem, im Alter mehr walzenförmigem Wuchs, hat ziemlich glatte, zuerst braungrüne, später weißgraue Rinde. Die Äste beginnen erst in einiger Höhe vom Erdboden und sind nicht so schön gleichmäßig wie die der Fichte. Die Nadeln sind an der Unterseite silberartig gestreift, am oberen Ende abgerundet und stehen nach zwei Seiten flach an den Zweigen. Die Tanne hat eine tiefgehende Pfahlwurzel und ist sehr sturmfest; sie gedeiht auf feuchtem humusreichen Boden und kommt in den Gebirgen des mittleren und südlichen Europa, im Harz, in Schlesien und Galizien, im Kaukasus und in den Pyrenäen vor. Sie ist Insektenschäden wenig unterworfen, Beschädigungen durch Wild hingegen sehr ausgesetzt.

digi-rari.de

Das Holz ist gelblich und rötlich, weicher und feiner als das der Fichte, hat überhaupt von allen Nadelhölzern die geringste Festigkeit und ist, dem Witterungswechsel ausgesetzt, nicht sehr dauerhaft. Die Tanne wird in den Gegenden, in denen sie vorkommt, wie die Fichte zu Balken und sonstigem Bauholz, aber auch, weil ohne große Äste, zu Fußbodendielen, hauptsächlich zu Tischlerarbeiten und wie die Fichte zu Resonanzböden verwendet.

Von den etwa 20 Arten, in denen die Tanne vorkommt, sei hier außerdem noch die amerikanische Edeltanne genannt, die in Kalifornien und Oregon große Wälder bildet und bis zu 70 m hoch wird. Das Holz ist rötlich (Red wood) und ziemlich weich, es wird nicht nach Europa exportiert, in seiner Heimat aber ziemlich häufig auch zu Schalungen am Äußeren (bei den kalifornischen Landhäusern) verwendet.

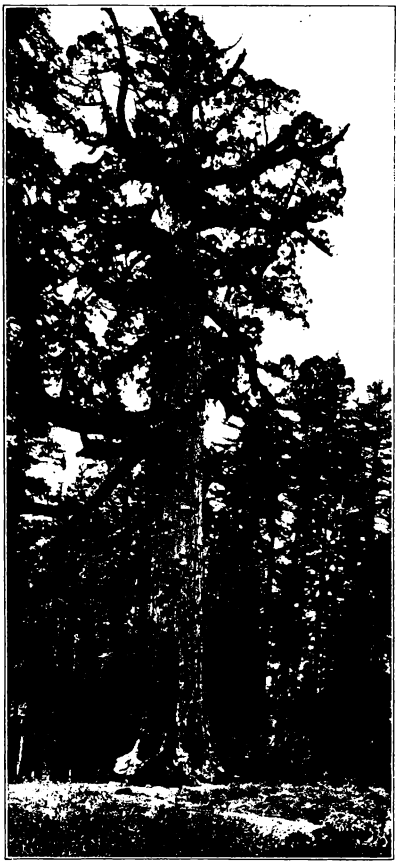


Fig. 7 Mammutbaum „Grizzly Giant". Der Mann am Fuße des Baumes 1,76 m groß.

Die Lärche (europäische Lärche) (Fig. 10), ein bis zu 45 m hoher schlanker, echter Gebirgsbaum mit pyramidenförmiger, nicht sehr dichter Krone, anfangs brauner, später grauer ästiger Rinde und unregelmäßig vom Stamme abstehenden, etwas hängenden Ästen, welche in einiger Höhe vom Boden beginnen, und weichen, $2^1/_2$—4 cm langen, blätterartigen Nadeln, welche in jedem Herbst abfallen. Der Baum wächst auf steinigem frischen Boden und gedeiht am besten in rauhem Klima, er hat eine tiefgehende Pfahlwurzel und ist sehr sturmfest. Die Lärche kommt in den Alpen und den Karpathen häufig vor, ist aber auch über den Norden und Süden Europas verbreitet; sie leidet durch Insekten, vor allen Dingen aber durch den sogenannten Lärchenkrebs, welcher eine gänzliche Verpilzung hervorruft, auch ist sie wie kein anderer Baum für das Ansetzen von Flechten empfänglich.

Das Holz ist gelblich, im Kern rot, grob und nicht leicht spaltbar und im Trockenen, im Nassen, wie auch im Witterungswechsel sehr widerstandsfähig. Es wird besonders zu Bauholz, auch zu Masten, Wasserrädern usw. benutzt. — Eine Abart, welche bis zu 80 m hoch wird, bildet im nordwestlichen Nordamerika, eine andere von Virginien bis Kanada große Waldungen. Beide Arten liefern ein sehr geschätztes, festes Holz.

In bezug auf die Blätterbildung der Lärche ähnlich ist die Ceder. Im Gegensatz zu den blätterartigen Nadeln der Lärche fallen aber die nadelförmigen Blätter der Ceder im Herbst nicht ab. Die Ceder kommt in mehreren Arten vor; es sind schöne Bäume, die zum Teil 50 m hoch werden. Cedernarten kommen auf dem Himalaya, dem Libanon und in Nordafrika vor; als Zierbäume findet man sie auch in Frankreich und England, auch bei uns am Rhein kommt sie gut fort. — Das Holz ist rötlich, fest und harzig und wurde wegen seiner Dauerhaftigkeit zu Wasser- und Grundbauten

digi-rari.de

Fig. 8. Fichte.

digi-rari.de

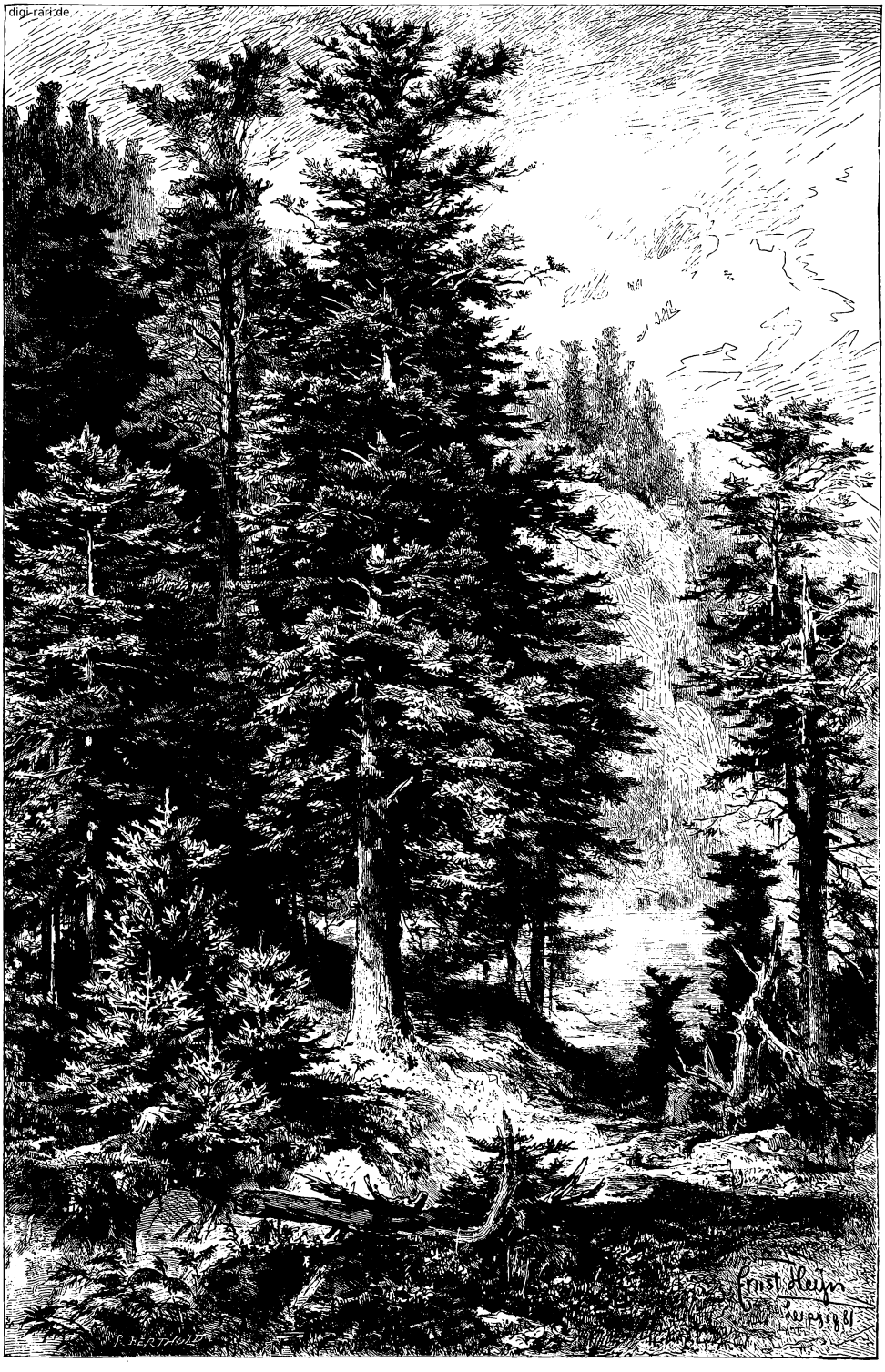


Fig. 9. Tanne.

30gi-rari.de

benutzt, es wird aber stark angezweifelt, ob die jetzt auf dem Libanon wachsende Ceder (von der es nur einige hundert Stämme gibt, zum Teil von 3,50 m Durchmesser) der im Altertum so geschätzte Baum war, der das dauerhafte Holz zu den Tempelbauten lieferte; die jetzigen Cedern vom Libanon haben nämlich ein weiches, leichtes und wenig dauerhaftes Holz.

Das heute im Handel vorkommende und so benannte Cedernholz liefert der Wacholder, welcher in etwa 30 Arten auf der nördlichen Erdhälfte vorkommt. Es sind 1—10 m, bis 15 m hohe schöne, sehr dichte, pyramidal und walzenförmig gewachsene immergrüne Bäume und Sträucher mit nadelförmigen Blättern; die Krone beginnt oft dicht über der Erde. Der Wacholder führt noch verschiedene andere Namen, er heißt Kranewett und Kronawett, Machandel- und Sachandelbaum; die blauen Beeren, welche die Bäume als Früchte tragen, werden als Gewürz und zur Bereitung des Wacholderbranntweins (Genever) benutzt, sie heißen Quackel- und Krammetsbeeren (daher der Name Wacholderdrossel oder Krammetsvogel). Der Wacholder ist der charakteristische Baum unserer Heidelandschaften (Lüneburger Heide). Der spanische Wacholder (Cedernwacholder, spanische, griechische Ceder) liefert das weiße Cedernholz des Handels, während der Bermudawacholder (Bermudaceder), welcher auf den Bermuda- und Bahamainseln und in Florida wächst und der virginische Wacholder (virginische, rote Ceder) das rote Cedernholz liefern, welches zu Zigarrenkisten und Bleistiften (die allbekannten Cedernholzbleistifte!) verwendet wird.

Ähnliches Holz liefert auch ein der Ceder ähnlicher Baum, der Cedrobaum, der in Asien, Amerika und Australien in ca. 20 Arten wächst; das Cedrelaholz, spanische Cedernholz, wird ebenfalls zu Zigarrenkisten, aber auch zu Möbeln und Kähnen verwendet.

Die Cypresse ist als letzte in der Reihe, wie auch schon einige der vorigen eigentlich kein Nadelbaum mehr; sie hat kleine immergrüne schuppenförmige Blätter und wächst in 12 Arten in Südeuropa (in Deutschland Ziergewächs), Nordafrika, Kleinasien, Persien, Ostindien, China; in der neuen Welt kommt sie in den östlichen und südlichen Staaten, hauptsächlich in Kalifornien und Mexiko vor; sie liefert eine zu Tischlerarbeiten, hauptsächlich Wandpaneelen und Holzdecken sehr geschätztes und auch bei uns verwendetes Holz, welches Ähnlichkeit mit rotfaul gewordenem Fichtenholz hat.

Von den **Laubhölzern** sei in erster Linie

die Eiche (Fig. 11) genannt, jener herrliche Baum der deutschen Wälder, welcher im Kultus der alten Germanen eine hervorragende Stellung einnahm. Er war unsern Vorfahren ein heiliger Baum, unter seiner schattenspendenden Krone wurden den Göttern Opfer gebracht und die stärksten und höchsten waren dem Tor geweiht. Aber selbst schon mit dem Kultus der alten Griechen war sie eng verknüpft, bei den Römern war sie dem Jupiter gewidmet, und noch in unserer Zeit feiert die Poesie in allen Formen die Schönheit der Eiche. Es mag auch von jenem geheimnisvollen Schaudern, das unsere Ahnen beim Rauschen und Raunen der Eichenwälder empfanden, etwas auf uns übergegangen sein, denn auch wir blicken mit einer gewissen Ehrfurcht an einer schönen Eiche empor, die, wenn sie auch vom Sturme zerzaust, dennoch mit trotziger Kraft ihre starken Äste gen Himmel reckt.

Es gibt 280 Arten von Eichen, welche über die ganze Welt verteilt sind, mit Ausnahme von Australien, das keine Eichen besitzt. 17 dieser Arten gehören Europa an Für das Baufach von Wichtigkeit sind

digi-rari.de

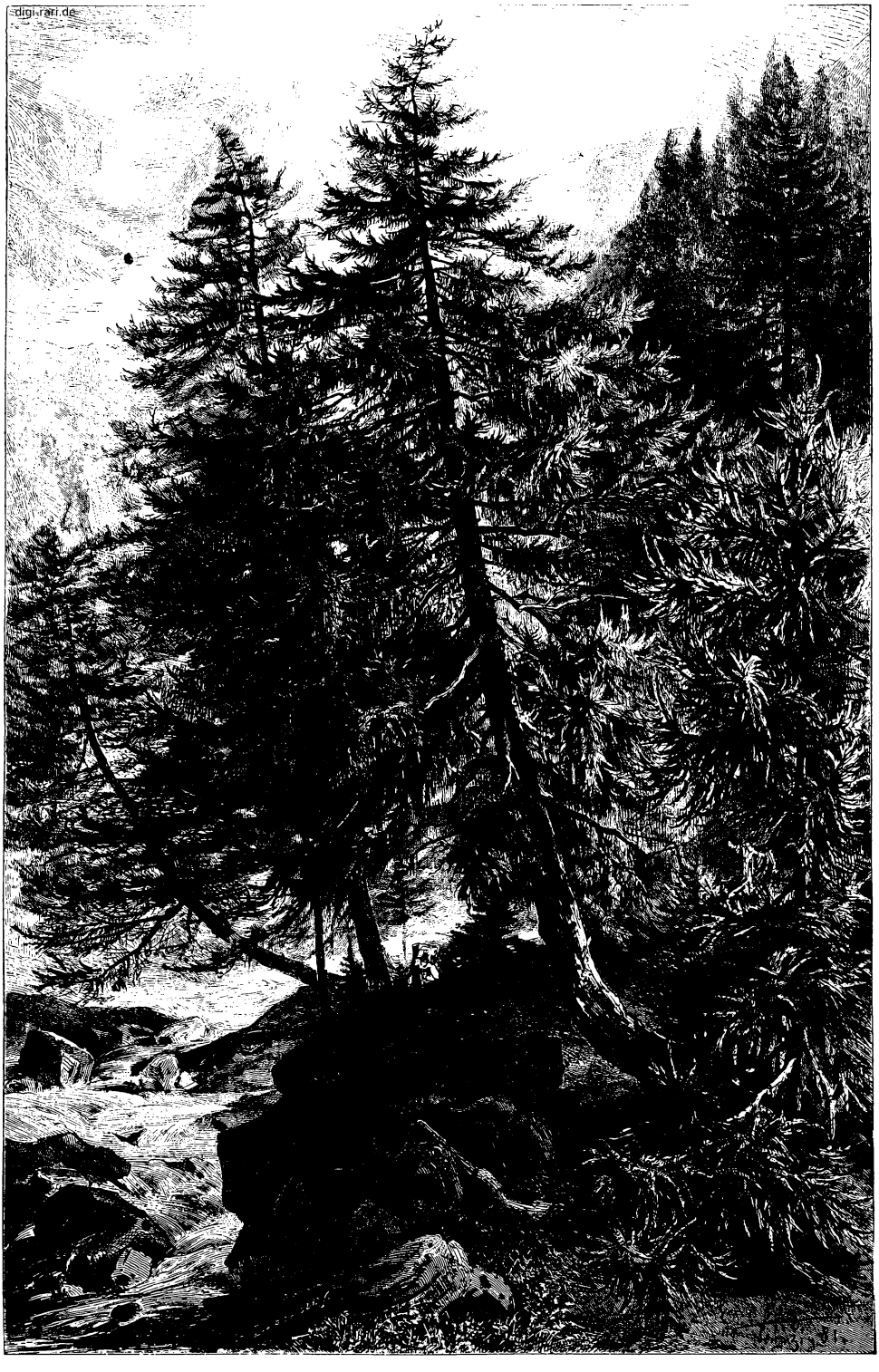


Fig. 10. Lärche

Zigrari.de

die Sommereiche oder Stieleiche, mit letzterem Namen benannt, weil ihre Früchte an langen Stielen sitzen; die Blätter gegegen sind kurzgestielt. Stamm, Äste, Blätter und Früchte sind von so charakteristischer Art und Form, auch genügend bekannt, um nicht mit anderen Baumarten verwechselt zu werden; eine Beschreibung mag daher hier überflüssig sein. Der Baum gedeiht am besten auf fruchtbarem lockeren Boden der Ebene. Er findet sich in ganz Europa, im Orient und in Nordafrika, in Deutschland kommen die schönsten Sommereichenwälder in der mitteldeutschen Ebene und am Mittelrhein vor. Die Eiche hat zahlreiche Feinde, vor allem in der Insektenwelt; hier sind die Gallwespen zu nennen, die hauptsächlich auf Eichen leben; Maikäfer, Prozessionsspinner und Eichenblattwickler schaden dem Laube, und im Holze selbst lebt der Eichenbock. Das Holz ist im Kern rötlichbraun bis dunkelbraun, das Splintholz bedeutend heller; es ist ziemlich hart und schwer und unter allen Verhältnissen dauerhaft, daher als Bauholz sehr geschätzt. Insbesondere dient es dem Wasserbau (Schleusen- und Brückenbau) zu Mühlenwellen und Wasserrädern, Fachwerkshölzern, Haustüren, Treppenstufen, Fenstern (zum mindesten zu den Wasserschenkeln), Fußbodenlagern; ausgedehnte Verwendung findet es zu Parkettböden. Nicht zu empfehlen ist das Eichenholz da, wo es in horizontaler Richtung liegend Lasten tragen soll, also zu Balken.

Die Wintereiche oder Steineiche trägt gedrängt stehende Früchte auf kurzen Stielen (daher auch Traubeneiche genannt), dagegen deutlich gestielte Blätter, welche zierlicher sind und regelmäßigere Einschnitte haben als die der Sommereiche. Sie schlägt später aus und entlaubt sich auch später als diese. Der Baum bleibt niedriger und gedrungener und gedeiht auch auf trockenerem Boden. Das Holz ist etwas dunkler, härter und noch dauerhafter als das der Sommereiche, es wird aber wie das der letzteren verwendet.

Die Rotbuche, gemeine Buche (Fig. 12), der allbekannte schöne, bis zu 30 m hohe Waldbaum mit glattem, aschfarbenem, oft silberweißem Stamm, der den Hauptbestandteil unserer deutschen Laubwälder bildet. Die schönen grünen Blätter sind ganzrandig (die der später zu nennenden Hainbuche gesägt). Der Baum gedeiht am besten auf kräftigem kalkhaltigen Gebirgsboden, kommt aber auch auf dem humusreichen Sandboden der norddeutschen Tiefebene gut fort. Im übrigen findet sich die Rotbuche hauptsächlich in Mitteleuropa, in Frankreich, Spanien, Italien, Vorderasien und den östlichen Staaten von Nordamerika. Sie hat viele Feinde in der Insektenwelt, unter anderen den Rüsselkäfer und die Raupe des Rotschwanzes, auch durch Pilze leidet sie und ist der Weißfäule ausgesetzt.

Das Holz ist hellrötlich bis braun, der Querschnitt zeigt deutliche Markstrahlen, der Längsschnitt große Spiegel, der Kern hebt sich nur bei alten Bäumen dunkler ab; es ist ziemlich fein, fest und schwer, ziemlich leicht spaltbar und elastisch (aber bei weitem nicht so wie das Holz der Weißbuche). Es ist dem Wurmfraße, wie kaum ein zweites Holz, unterworfen und von sehr geringer Wetterbeständigkeit. Im Baufach wird es zu Treppengeländern (poliert) und in Süddeutschland sehr viel zu Parkett- und Riemenböden, im übrigen von Drechslern, Möbeltischlern, Böttchern (zu Faßdauben), Stellmachern (Wagenbauern) und im Mühlenbau, in neuester Zeit auch zu Holzpflaster und (imprägniert) zu Eisenbahnschwellen benutzt.

Die Buche kommt in 16 Arten vor, in Europa wächst jedoch nur die genannte Rotbuche (die in Gärten kultivierte Blutbuche ist nur eine Varietät der Rotbuche, und die später zu nennende Weißbuche gehört einer ganz anderen Gattung von Bäumen an).

Fig. 11. Eiche.

digi-rari.de

Nordamerika und Asien haben auch je eine Art, die übrigen 13 Arten wachsen in Südamerika und Australien, sie haben aber für uns kein Interesse, erwähnt möge noch sein eine in Australien vorkommende immergrüne Art, welche bis zu 95 m hoch wird und das sogenannte Myrtenholz liefert.

Die Weißbuche, Hainbuche, auch Hornbaum genannt, wie schon oben gesagt, nicht zur Gattung der Buchen gehörend, ist ein schöner, 20—30 m hoher Baum, mit glattem, schwärzlich grauem Stamm und von ähnlichem Wuchse wie die Rotbuche, nur ist die Krone nicht von so schöner Wölbung wie bei der letzteren. Die Blätter der Weißbuche sind scharf, doppelt gesägt und haben Parallelrippchen. Sie wächst unter ähnlichen Verhältnissen wie die Rotbuche, ist jedoch genügsamer, gedeiht auch auf trocknerem Boden, und kommt auch als Heckenbaum und in Knicks (wallartige, mit Buschwerk bewachsene Abgrenzung der Felder in Norddeutschland) vor. Sie findet sich in Mitteleuropa, bildet aber selten große geschlossene Bestände.

Das Holz ist schmutzigweiß (im Kern etwas dunkler), sehr schwer, dicht und fest wie Horn (daher der Name) und außerordentlich zähe, im Trocknen sehr dauerhaft; es wird von Wagenbauern, Drechslern, zu Maschinenteilen (Holzzähne der Kammräder), zu Hobeln und Werkzeugstielen benutzt.

Die Hainbuche kommt in 12 Arten vor, welche in Mittel- und Südeuropa (nicht in Italien und Spanien), in Mittel- und Ostasien, sowie im östlichen Nordamerika wachsen.

Die Ulme oder Rüster, Feldrüster, ein als Mischholz vorkommender Baum mit grauschwarzer, vielfach gerissener Rinde, doppelt gesägten Blättern und jener eigentümlichen, den Baum charakterisierenden Fruchtbildung, bei der die eigentliche Frucht im Mittelpunkt einer länglichrunden Flügelhaut sitzt. Die Rüstern mit ihren verschiedenen Abarten (etwa 16) gedeihen auf frischem, fruchtbarem Boden, nicht in geschlossenem Stande, und sind über ganz Europa, Nordafrika, Kleinasien und Sibirien verbreitet.

Das Holz wird vom Wurmfraß wenig angegriffen; es ist blaß fleischrot, mit dunklerem Kern, grob, hart und glänzend, an der Luft wie im Wasser sehr dauerhaft, und wird im Baugewerbe zu Wand- und Deckentäfelungen (meist gebeizt), im übrigen von Stellmachern, sowie im Mühlen- und Schiffbau verwendet.

Von den anderen Arten seien noch die Bergrüster und die Korkrüster genannt.

Die Erle, gemeine oder Schwarzerle, auch Roterle genannt, ein schlanker, 4—20 m hoher Baum mit dünnen Ästen und rundlichen, ausgeschweift gezahnten, gestielten Blättern, der auf nassem humusreichen Boden, eine treue Begleiterin der Bäche und Flüsse, gedeiht und in sumpfigen Gegenden ganze Brüche bildet (Erlenbruch). Sie findet sich in ganz Europa bis ins südliche Skandinavien, im Orient, Nordafrika und in Sibirien.

Das Holz ist hellrötlich, weich, aber fest und leicht spaltbar, im Wasser sehr haltbar, im Trocknen dagegen weniger dauerhaft und dem Wurmfraße ausgesetzt. Es wird zu Grund-, Mühlen- und Wasserbauten, zum Ausbohlen von Viehställen, zu Drechslerarbeiten, zu Holzpantoffeln (Holzschuhen) usw. und, da es leicht Beizfarben und einen schönen Glanz annimmt, von Möbeltischlern, im Baufache zu Treppenpfosten usw. verwendet.

Von den anderen Erlenarten, von denen es im ganzen 14 gibt, seien noch die graue Erle oder Weißerle, deren Holz weißer als das der Roterle ist und wie dieses benutzt wird, und die Alpenerle oder Birkenerle genannt; letztere steht der Gattung

digi-fari.de

Fig. 12. Die Buche.

digi-rari.de

nach zwischen der Erle und der Birke und kommt in den Alpen, und zwar bis zu den gleichen Höhen wie die Krummholzkiefer, als Strauch vor.

Die Esche, gemeine Esche, ein schöner schlanker, bis zu 40 m hoher Waldbaum mit heller rauher Rinde und unpaarig gefiederten Blättern, liebt frischen, fruchtbaren, auch feuchten Boden und kommt in ganz Europa und im Orient in Wäldern zerstreut, auch als Begleiterin der Erle vor. Das gelblich weiße, im Kern bräunliche Holz zeigt weiße Jahresringe, ist hart, zähe und sehr elastisch, im Trockenen außerordentlich, im Wasser gar nicht dauerhaft. Es wird im Baufach selten, dagegen häufig von Wagenbauern, Drechslern, zu landwirtschaftlichen Geräten, auch zu Möbeln, mit Vorliebe zu Turngeräten, Rudern usw. verwendet.

Von den anderen Arten (ca. 40) der Esche sei die amerikanische Esche, die Blauesche, genannt, deren Holz auch bei uns verwendet wird; es ist noch etwas gröber als das unserer Esche.

Die Birke, weiße Birke (der Maienbaum) (Fig. 13), der zierliche schlanke Baum mit weißer Rinde und kleinen herzförmigen, gezahnten Blättern, welcher in Deutschland in Wäldern verstreut vorkommt und für das Heidebild so charakteristisch ist. Sie wächst auf jedem nicht zu nassen, aber auch mageren sandigen Boden und kommt in Deutschland überall, in Abarten auch auf den anderen Kontinenten vor, und dringt, weil sie sehr genügsam ist und nur wenig Sonnenwärme bedarf, wenigstens als Strauch, bis in die Polarländer vor. Das weißlich-rötliche Holz ist sehr dicht, ziemlich hart, schwer und zähe; es fault in feuchter Luft leicht, wird im Baufache selten (wo es reichlich vorhanden, zu leichteren Gebälken), dagegen von Wagenbauern und Drechslern (auch als wimmerig gewachsenes, sogenanntes Maserholz) gern verwendet.

Von Schweden aus gelangt das Birkenholz (Björkholz) als eigenartige Varietät in den Handel, es wird im frischen Stamm, und zwar durchweg gefärbt, rosa, rot, grün, blau, grau usw., und wird so bei uns in den verschiedensten Abmessungen als Pfosten, Bretter in der Möbelindustrie verwendet; es hat den gebeizten Hölzern gegenüber den Vorteil, daß es lichtecht ist, d. h. nicht ausbleicht.

An dieser Stelle sei auch der kleinste Baum, die grönländische Birke, genannt; sie wird 7—8 cm hoch, ihre Äste kriechen aber derartig auf dem Boden entlang, daß sie mit denselben einen Kreis von 1—2 m Durchmesser bedeckt.

Die Pappel mit ihren Abarten, der Silberpappel, Zitterpappel (Espe), Schwarzpappel, italienische oder Pyramidenpappel, kanadische und (nicht oder) Balsampappel, kommt in 18 Arten in Europa, Asien und Amerika vor. Sie liefert ein weißliches, weiches, leicht spaltbares, nur im Trockenen dauerhaftes Holz, welches zu Vertäfelungen, Fußböden, Tischplatten, Reißbrettern verwendet wird. — Das in letzter Zeit unter dem Namen Whitewood vielfach verwendete sehr helle, feinfaserige Holz stammt von einer aus Nordamerika (Kentucky) kommenden Pappelart.

Die Linde (Fig. 14), mit 8—10 Arten in Europa, Asien und Nordamerika, in Deutschland als kleinblätterige (Winterlinde oder Steinlinde) und großblätterige (Sommerlinde oder Wasserlinde) vorkommend, ist ein 25—30 m hoher Baum mit schwarzem, in der Jugend glattem, später tief gefurchtem Stamm und meist schief herzförmigen, gesägten Blättern und herrlich duftenden Blüten; findet sich in unseren Wäldern häufig, aber meist einzelstehend, am meisten jedoch als Alleebaum und in Parkanlagen. Der Stamm wird im Alter leicht kernfaul, sonst hat die Linde unter Krankheiten kaum zu leiden. Das Holz ist weiß, locker und weich (jedoch härter als Pappelholz), außerordent-

Fig. 13. Birke.

digi-rari.de

lich gut schneidbar und wird daher hauptsächlich zu Schnitzarbeiten, aber auch als Tischlerholz, zu Reißbrettern benutzt; es ist im Trockenen sehr haltbar. Die Kohle ist weich und schön gleichmäßig, dient daher zum Zeichnen.

Der Ahorn kommt als Baum oder Strauch in ca. 50 Arten in der nördlich gemäßigten Zone auch auf sandigem Boden vor. Charakteristisch sind die handförmig gelappten oder gefiederten Blätter, sowie die doppelt geflügelten Früchte, welche während des Abfallens vom Baume in schnelle kreiselnde Bewegung geraten.

Das Holz ist fein, fest und glänzend, der Farbe nach gelblich oder rötlichweiß. Dasselbe, besonders das des in ganz Europa verbreiteten Feldahorns, welches oft schön gemasert ist, wird zu Möbeln, musikalischen Instrumenten, Drechslerarbeiten gern verwendet.

Die durch Knospen hervorgerufene Maserung eines ausländischen Ahorns liefert das sogenannte Vogelaugenholz. — Das Ahornholz läßt sich sehr gut beizen; in rotem Tone hat es große Ähnlichkeit mit dem Mahagoniholz.

Unsere Obstbäume, der Apfel-, Birn-, Pflaumen- und Kirschbaum, geben sowohl wild als veredelt ein hartes, gleichmäßiges Holz, welches meist gut Politur annimmt; es wird zu Möbeln und Drechslerarbeiten gern verwendet.

Auch des Nußbaumholzes sei kurz gedacht. Es stammt sowohl vom Walnuß- als auch vom Haselnußbaum. Beide, von letzteren hauptsächlich die (türkische) Baumhasel, liefern ein zu Möbeln (Furnieren) sehr geschätztes Holz, welches lichtbraune bis dunkelbraune Farbe hat und sich gut polieren läßt.

In letzter Zeit wird vielfach ein ausländisches Holz, das Satinholz, auch Satinnußbaumholz genannt, von Möbeltischlern verwendet; das Satinholz (auch Atlasholz, Seidenholz) stammt jedoch nicht ausschließlich von Bäumen aus der Gattung der Nußbäume.

Von den nur im Ausland vorkommenden Bäumen, welche uns Holz liefern, seien noch erwähnt:

Der Teakbaum, Tikbaum, auch indische Eiche genannt, obgleich er nicht zur Gattung der Eichen gehört. Es ist ein schlanker, bis zu 40 m hoher Waldbaum, der in Ostindien, Malakka, auf Java, Sumatra, sowie in Cochinchina und Südchina wächst. Das Teakholz ist außerordentlich hart und so schwer, daß es ungetrocknet nicht schwimmt, es ist hellbraun mit schwärzlichen Streifen, läßt sich gut verarbeiten und ist von unbegrenzter Dauer, auch im Witterungswechsel. Teakholz wird hauptsächlich zum Schiffsbau, in neuerer Zeit aber auch zu der Witterung ausgesetzten Tischlerarbeiten, Haustüren und Fenstern, sowie Holzschnitzereien am Äußeren verwendet; doch muß der Bauherr in einem solchen Falle schon ein übriges tun, denn das Holz ist sehr teuer (1 cbm kostet 300 Mark).

Der Mahagonibaum, welcher in mehreren Arten oft als außerordentlich starker Baum in Westindien, dem tropischen Amerika und der Westküste Afrikas vorkommt. Das Holz ist meist rot (es gibt im tropischen Amerika auch ein weiße Art), hart, schwer und widerstandsfähig und wird wegen seiner schön geflammten Zeichnung in großem Umfange zu Möbeln, Treppengeländern, in reicheren vornehmen Bauten auch zu Paneelen und Türen, zu Bureaueinrichtungen und endlich auch zu vornehmen Schiffseinrichtungen verwendet.

Das Jakaranda- oder Palisanderholz, ein sehr hartes, schweres, braunes, oft violettes Holz, stammt aus Westindien und Brasilien. Es wird zu Intarsien (orna-

digi-cart.de

Fig. 14. Linde.

digi-rari.de

mentale Einlagen aus verschiedenfarbigen Hölzern) in Paneelen und Möbeln, zu Musikinstrumenten, Türdrückern und anderen Drechslerarbeiten verwendet.

Das Ebenholz. Man versteht unter diesem Namen verschiedene außerordentlich harte (das hebräische Wort eben = Stein) und schwere Hölzer von zum Teil tiefschwarzer Farbe.

Das Holz wird zu Intarsien und anderen Kunsttischlerarbeiten, Blasinstrumenten, als Saumleistchen von Reißschienen und Winkeln verwendet. Es ist so dicht, daß man auf den ersten Blick kaum eine Struktur erkennt.

Sogenanntes künstliches Ebenholz stellt man durch Beizen einheimischer harter Hölzer, z. B. des Birnbaums, Pflaumenbaums, auch wohl der Hainbuche (Weißbuche) her.

Als nordisches oder abendländisches Ebenholz bezeichnet man vielfach das Buchsbaumholz, das sehr harte, dichte und schwere, gelbe Holz des Buchsbaumes, welches zu Blasinstrumenten verwendet wird, hauptsächlich aber und in großen Mengen das Material für den Holzschnitt liefert.

Als letztes in der Reihe sei das Pockholz (Guajakholz) genannt; das sehr harte und von allen Hölzern das schwerste Holz (1 cbm wiegt 1302 kg, als Beispiel dagegen Eiche 785 kg) stammt vom Guajakbaum, welcher im tropischen Amerika, auf den westindischen Inseln, am schönsten auf Santo Domingo vorkommt. Es wird zu Kloben und Rollen für Taue, zu Preßwalzen, Achsenlagern, sowie zu Kegelkugeln verwendet. Das Kernholz wird medizinisch benutzt.

Auf Grund der hier gegebenen Beschreibungen allein wird man noch kein Holzkenner, dazu gehört, daß man sich in Wald und Forst umsieht, daß man mit Förstern und Waldhütern ein freundliches Wort redet und den Arbeitern beim Fällen zusieht, daß man aber auch, wenn man Gelegenheit hat, auf Holzlagerplätze und in Sägewerke zu kommen, sich hier tüchtig umsieht und ohne Scheu fragt. Auf solche Weise Aufgenommenes vergißt man oft überhaupt nicht wieder. Das Buch soll aber Anregungen geben, sich nach diesem oder jenem zu erkundigen, Vergleiche anzustellen und die Ansichten anderer zu hören, und endlich schon Gesehenes oder Gewußtes, welches aus der Erinnerung entschwunden, wieder zurückzurufen. — Wen aber das Gebiet des Holzes, seiner Eigenschaften und Arten besonders interessiert, der kann sich in nachstehend genannten Werken weiter unterrichten:

Es seien hier in erster Linie die Werke von Nördlinger über das Holz (Stuttgart 1860—90) genannt; ferner N. J. E. Müller, Atlas der Holzstruktur in Mikrophotographien (Halle 1888); R. Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten (Halle 1889); Heinzerling, Die Konservierung des Holzes (Halle 1885); Andés, Das Konservieren des Holzes (Wien 1894); Lavis, Die Handelsusancen im Weltholzhandel und -Verkehr (Gießen 1889). Über den Hausschwamm können noch folgende Werke genauer informieren: R. Hartig, Der echte Hausschwamm (Berlin 1885); Göldner, Der Hausschwamm und seine nachhaltige Verhütung; Gottgetreu, Die Hausschwammfrage (Halle 1891).

digi-rari.de

II. Abschnitt.

Die Bearbeitung des Holzes.

A. Das Beschlagen und Beschneiden.

Die gefällten und von ihren Ästen, zum Teil auch von der Rinde befreiten Baumstämme werden in diesem Zustande nur in wenigen Ausnahmefällen (z. B. als Rammpfähle) verwendet, meistens sehen sie einer weiteren Bearbeitung entgegen, die bei starken Stämmen und, durch andere im vorigen Kapitel genannte Umstände bedingt, auch bei anderen Hölzern mit der ebenfalls schon früher genannten Bewaldrechtung beginnt. Bei dieser rohen, wie der Name andeutet, schon im Walde vorgenommenen Zurichtung erhalten die Stämme die in Fig. 15 wiedergegebene annähernd vierkantige Form, haben aber noch ihre natürlichen abgerundeten Kanten, die man als Baumkanten oder Waldkanten, auch als Wahnkanten (d. h. scheinbare Kanten) bezeichnet. Auch das Wort „Wahl" wird merkwürdiger, vielleicht unberechtigter Weise mit

Fig. 15.

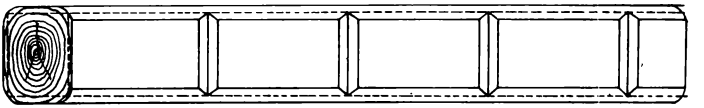


Fig. 16.

dem Holz in Verbindung gebracht; in einigen Gegenden Norddeutschlands (den Hansestädten, Mecklenburg, Pommern, Holstein) nennt man aus unbehauenen Stämmen geschnittene, ungesäumte Bretter Wahlbretter und entsprechend die Bohlen Wahlbohlen, derartiges, im allgemeinen besseres pommersches Holz Wahlholz und die Kante Wahlkante. Es wird das damit erklärt, daß man bezüglich eines solchen Brettes nunmehr wählen könne, wie breit man es besäumen wolle, ob mit Recht oder Unrecht, möge dahingestellt bleiben.

Die weitere Bearbeitung geschieht durch Beschlagen oder Behauen mit Axt und Breitbeil oder durch Beschneiden vermittels Sägen verschiedenster Art.

Das Beschlagen oder Behauen geschieht meistens auf dem Zimmerplatze (unter Umständen auch schon im Walde) auf starken Böcken von etwa Kniehöhe. Zu diesem Zwecke wird der dem Holze zu gebende rechteckige oder quadratische Querschnitt auf den beiden rechtwinkelig abgeschnittenen Enden des Stammes aufgezeichnet und die entsprechenden Linien durch Schnurschläge verbunden, — das Aufschnüren. Um nun

digi-rari.de

das Abarbeiten der fortfallenden Teile des Holzes zu erleichtern, werden, wenn diese sehr dick sind, wie aus Fig. 16 ersichtlich, in Entfernungen von 0,60—1 m mit der Axt Kerben eingehauen, und zwar nicht ganz bis an den Schnurschlag reichend; nunmehr wird das zwischen den Kerben stehengebliebene Holz mit der Axt abgeschlagen.

Die noch nicht ganz ebenen Flächen werden nunmehr mit dem Breitbeil nachgearbeitet; oft ist das Verarbeiten mit der Axt überhaupt nicht nötig. — „Hauen muß man können wie gehobelt und hobeln so, daß keine Fliege dran sitzen kann!" sagt ein Zimmermannsspruch; beide Vergleiche sind natürlich übertrieben, aber was das Hauen anbelangt, so werden derer immer weniger, die es gut können. Wegen seiner vorteilhafteren Benutzung und leichteren Bearbeitung wird das in den Sägewerken genau nach Stärken geschnittene Holz immer mehr dem behauenen Holze vorgezogen, und die in Großstädten aufgewachsenen Zimmerleute kennen ein Breitbeil oft nur vom Hörensagen.

Das Beschneiden der Stämme sowohl als auch ihre Zerlegung in Bretter, Bohlen usw. geschieht entweder aus freier Hand mittels der Schwertsäge oder in den Sägewerken, Sägemühlen, Schneidemühlen. Größere Baugeschäfte haben oft eigene Holzbearbeitungswerkstätten. Das Schneiden aus freier Hand wird auf etwas über mannshohen Böcken vorgenommen, auf denen das Holz liegt, während von den beiden die Säge bedienenden Arbeitern einer auf dem Holze, der andere unter demselben steht. Die Böcke werden auch durch Gruben ersetzt, über welche das Holz gelegt wird. In den Sägewerken geschieht das Beschneiden und Schneiden des Holzes mittels später zu nennender Sägemaschinen. Das beschnittene Holz hat einen genauer rechteckigen Querschnitt als das beschlagene, ein besseres Aussehen und läßt sich leichter zurichten und bearbeiten; auch können die beim Beschneiden abfallenden sogenannten Rundschwarten noch zu rohen Verschlägen und zu Einschubdecken Verwendung finden, während die Abfälle beim Beschlagen des Holzes, die Hauspäne, nur Brennholz sind.

Wie schon im vorigen Abschnitte erwähnt, nennt man das untere Ende eines Baumes das Wurzelende, häufiger Stammende, das obere schwächere das Wipfelende, häufiger Zopfende des Stammes. Je nach der Stärke der Hölzer, und zwar am Zopfende, teilt man sie ziemlich allgemein in nachstehende Klassen ein:

Extrastarkes Bauholz	40—35	cm	stark	und	über	13	m	lang
Starkes Bauholz	35—30	„	„	„	13—11	„	„	
Mittelbauholz	30—25	„	„	„	11—10	„	„	
Kleinbauholz	25—20	„	„	„	10—5	„	„	
Bohlstämme	15	„	„	„				
Lattstämme	10	„	„					

Nach der Stärke, welche die Holzsorten bei der Zurichtung erhalten haben, unterscheidet man Ganzholz oder Stammholz und Schnittholz.

Ganzholz nennt man das Stück Holz, welches als einziges aus einem Stamm geschnitten wurde.

Schnittholz nennt man die Holzsorten, welche durch mehrfaches Zerlegen eines Stammes erhalten werden. Dazu gehören:

Halbholz. Es entsteht, wenn der Stamm in der Mitte durchgeschnitten und aus jeder Hälfte ein Kantholz hergestellt wird. Fig. 17.

Kreuzholz erhält man, wenn der Stamm durch zwei über Kreuz geführte Schnitte in vier Teile geteilt wird. Fig. 18.

digi-rari.de

Sechstelholz entsteht durch drei nach Fig. 19 geführte Schnitte.
Zum Schnittholz gehören ferner:
Bohlen, 8 cm, 6 cm und 5 cm stark und von verschiedener Breite,
Bretter, 4 cm, 3,5 cm, 3 cm, 2,6 cm stark und weiter abwärts,
Latten, 5×6 cm, 4×5 cm, 2,6×4 cm stark und weiter abwärts.

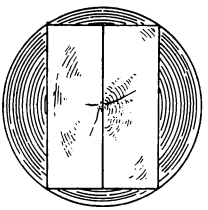


Fig. 17.

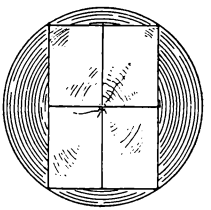


Fig. 18.

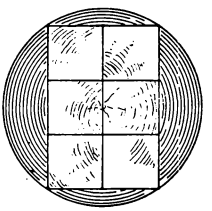


Fig. 19.

Schwarten, Rundschwarten sind die Abfälle beim Schneiden der Stämme, welche noch die runden Baumkanten zeigen.

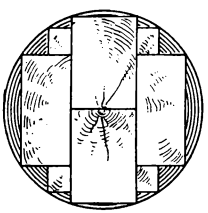


Fig. 20a.

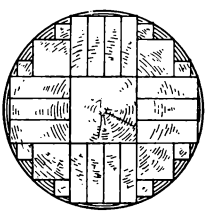


Fig. 20b.

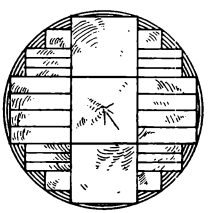


Fig. 20c.

Wie die Stämme zerlegt werden können, um Schnittholz zu erhalten, zeigen die Figuren 20a—c und 21a—g.

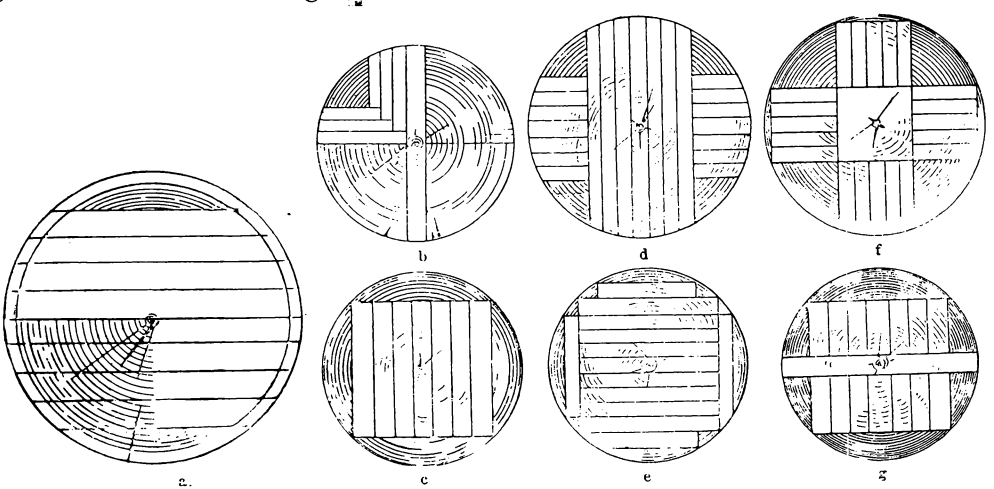


Fig. 21.

Bezüglich der an Holz der Zimmerkonstruktionen zu gestattenden Baumkanten ist zu bemerken, daß im allgemeinen solche bis zu $^1/_4$ der geringsten Holzbreite als unbedenklich angesehen und in den Bauverträgen gestattet werden; die Baumkanten sollen sich der Länge nach nicht weiter als $^1/_5$ Holzlänge erstrecken; kleinere Baumkanten von 1—2 cm

digi-rari.de

können bei stärkeren Hölzern, auch wenn sie sich über eine größere Länge erstrecken, gestattet werden.

Im nachstehenden sind die Profile von Bauhölzern angegeben, welche im Jahre 1898 vom Innungsverband Deutscher Baugewerksmeister, von staatlichen Behörden sowie von den deutschen Architekten und Ingenieur-Vereinen aufgestellt wurden.

Maße in cm

8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
8/8	8/10	10/12	10/14	12/16	14/18	14/20	16/22	18/24	20/26	22/28	24/30
·	10/10	12/12	12/14	14/16	16/18	16/20	18/22	20/24	24/26	26/28	28/30
			14/14	16/16	18/18	18/20	20/22	24/24	26/26	28/28	
						20/20					

Als Normalien für Schnittmaterial (Bohlen, Pfosten, Bretter, Latten) mögen folgende Dimensionen angegeben sein:

für die Längen 3,5; 4; 4,5; 5; 6; 7 und 8 m
für die Stärken 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 12 und 15 cm.

Besäumte Bretter in Breiten von cm zu cm steigend.

Die Maschinen, mit denen das Schneiden und Zerschneiden des Holzes in den Sägewerken geschieht, sind die Gattersägen (Vertikalgatter mit 1—12 Sägeblättern nebeneinander und Horizontalgatter mit einem Sägeblatt) und Kreissägen. Neben diesen finden sich neuerdings in den Sägewerken auch noch andere Holzbearbeitungsmaschinen vor, an Sägen z. B. noch die Bandsägen, ferner die Hobelmaschinen, Spundmaschinen (zum Herstellen von Nut und Feder bei gespundeten Brettern), Kehlmaschinen (zum Herstellen der Profile von Fußleisten, Türbekleidungen u. a. m.).

Werkzeugmaschinenfabriken, die aus den auf S. 10 oben genannten Gründen gespaltenes Holz dem geschnittenen vorziehen, wenden Holzspaltmaschinen an.

Der Werkzeuge, welcher sich der Zimmermann bei der verschiedenartigen Zurichtung des Holzes bedient, sind viele und mannigfache. Sie gehören teils ihm selber, teils auch werden sie vom Arbeitgeber gestellt. Zu den eigenen Werkzeugen gehören:

Die Axt (Zimmermannsaxt) und das Breitbeil zum Beschlagen des Holzes, das Stemmzeug (bestehend aus Stemmeisen und Klopfholz) zum Herstellen der Zapfenlöcher und Anputzen der Zapfen; zum Nachputzen dienen für diesen Zweck Stecheisen oder Stechbetel und die Stoßaxt oder Stichaxt (nicht in allen Gegenden Deutschlands bekannt; ist keine Axt mit einem Stiel zum Schlagen, sondern ein langes, dem Stechbetel ähnliches Instrument mit rechtwinkelig zum eigentlichen Eisen sitzenden und mit diesem aus einem Stück bestehenden hohlen Griff ohne Holz), ferner Zimmermannshammer, Winkeleisen und Handsäge. Dazu kommen dann noch für Arbeiten in der Werkstatt Schrupphobel, Schlichthobel und Doppelhobel. Auch einen Meterstock nennt der Zimmermann sein eigen, heißt ihn aber vielfach noch aus alter Anhänglichkeit Zollstock, wie denn überhaupt, hauptsächlich in Norddeutschland, in Handwerkerkreisen noch nach Zoll gerechnet wird; es mag das wohl daher rühren, daß die Holzhändler in Schweden und Finland nur nach Zoll rechnen. Aber man sollte bestrebt sein, mit diesem unpraktischen Brauche zu brechen; unpraktisch deshalb, weil jeder

digi-rari.de

kleine ehemalige Duodezstaat des längst geeinten Deutschlands noch sein Fuß- und Zollmaß für sich hat, die unter sich alle verschieden sind, es gibt sächsische, württembergische, Hamburger, rheinische und um auch noch einen Ausländer zu nennen, englische Zoll. Letztere sind neben den rheinischen die größten. Nunmehr soll aber durch Gesetzbeschluß auch in England das von Frankreich aus eingeführte Metermaß eingeführt werden; wenn dann auch noch die Amerikaner, die nur nach Fuß und Zoll rechnen, nachfolgen, werden wir wohl in einigen Jahrzehnten über den ganzen Erdball nach demselben Maß rechnen.

Noch möge hier angeführt werden, daß ein ordentlicher Zimmermann auch noch Schnur und Lot besitzt.

Vom Arbeitgeber werden gestellt: die Schrot- oder Kerbsägen, die Meßlatten (3 m Stöcke, 5 m Stöcke), Bandmaße, große Holzwinkel, Richt- oder Wagscheit, Wasserwage und Hebewerkzeuge, wie Hebeeisen, Handwinde oder Daumenkraft, Flaschenzüge, Windetaue, Blöcke und Ketten.

Da, wo sich der Beruf des Zimmermanns mit dem des Tischlers berührt, werden dem ersteren auch noch vom Meister geliefert: verschiedene Arten von Sägen, Schweif-, Stich- oder Loch- und Gratsägen, Fuchsschwänze mit und ohne Rücken (letzterer ist die ausschließlich vom Schiffszimmermann benutzte Säge, die bei ihm des Hauszimmermanns Handsäge vollständig vertritt), ferner Nut- und Falz-, Sims- und Grathobel, Hohlkehlhobel (der Name „Kehlhobel" ist verpönt, und scherzhaft wird die Branntweinflasche so bezeichnet), Profilhobel, Locheisen verschiedenster Breite und Größe, Hohleisen desgleichen, Bohrwinden und Bohrer, Feilen und Raspeln, Schraubenzieher und Schraubenschlüssel, Schraubzwingen und Leimknechte.

Zum Auflagern und Einspannen des Holzes bei der Arbeit dienen leichte oder schwerere Böcke, Füg- und Spundladen und Hobelbänke.

Über die Lieferung der eigentlichen Baugerüste herrschen verschiedene Gebräuche, meistens werden sie von den Zimmermeistern geliefert und aufgestellt, doch gibt es auch Gegenden in Deutschland, in denen das Liefern und Aufstellen dem Maurermeister selbst obliegt. Große Gerüste, auf denen mit schweren Werksteinen hantiert wird und auf welchen Winden und Transportwagen bewegt werden, werden immer vom Zimmermann hergestellt.

B. Die Holzverbindungen.

Die Stabilität der Zimmerkonstruktionen ist außer von anderen Umständen, der Stärke der Hölzer, ihrer sonstigen Beschaffenheit usw. zum nicht unwesentlichen Teile abhängig von der Art der Verbindung der einzelnen Konstruktionsteile, von den Holzverbindungen oder Holzverbänden. Sie sind die Elemente der Zimmerkunst, und wenn sie richtig angewendet werden sollen, muß neben der größten Widerstandsfähigkeit der Hölzer auch die größtmöglichste Sparsamkeit am Material erstrebt werden.

Je nach der Art der Verwendung unterscheidet man drei Arten von Holzverbindungen:

a) solche, welche eine Verlängerung der Hölzer bezwecken,
b) solche behufs Verstärkung von Hölzern und
c) Verbindungen von unter einem Winkel zusammenstoßenden Hölzern.

digi-rari.de

1. Die Verlängerung der Hölzer.

Bei horizontal liegenden Hölzern geschieht die Verlängerung entweder durch Aneinanderstoßen (Stoß) oder durch Blattungen.

Zu den Stößen gehören

1. der gerade Stoß, Fig 22.
2. der schräge Stoß, Fig. 23.

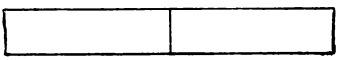


Fig. 22.

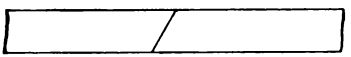


Fig. 23.

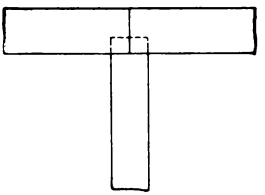


Fig. 24.

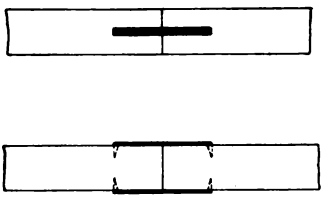


Fig. 25.

Der schräge Stoß kann verschieden angewendet werden, je nachdem man die Fig. 23 sich als von oben gesehen oder als von der Seite gesehen vorstellt. Durch beide Arten des schrägen Stoßes wird ein besseres Auflager als beim geraden Stoß bezweckt. Beide Verbindungen werden nur dann angewendet, wenn die Hölzer am Stoß gut unterstützt sind, sei es durch eine Mauer oder wie in Fig. 24 durch einen Pfosten. In den meisten Fällen werden die gestoßenen Hölzer noch durch eine Klammer verbunden, Fig. 25.

Sollen gestoßene Hölzer so verbunden werden, daß sie einer bedeutenden Zugwirkung in der Längsrichtung Widerstand leisten, so werden zu beiden Seiten längere

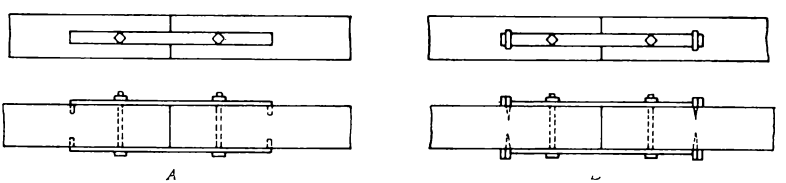


Fig. 26.

Eisenschienen angelegt, Fig. 26, welche wie bei A klammerartig ins Holz eingreifen, oder wie bei B an den Enden aufgebogen sind und durch eingeschlagene, übergreifende Krampen (Krammen) festgehalten werden; unter sich werden die Eisenbänder vermittels durch das Holz greifender Schraubenbolzen verbunden.

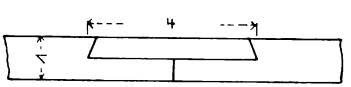


Fig. 27.

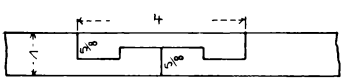


Fig. 28.

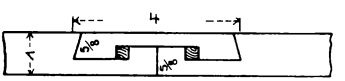


Fig. 29.

Mit den folgenden Holzverbindungen streifen wir schon in das Gebiet der Blattungen hinein. Hierher gehören

3. der gerade Stoß mit eingesetztem Stück, Fig. 27,
4. der gerade Stoß mit eingesetztem Haken, Fig. 28,
5. der gerade Stoß mit eingesetztem Haken und Keil, Fig. 29.

digi-rari.de

Die beigeschriebenen Zahlen beziehen sich auf die Holzstärke; setzt man also diese gleich 1, so ist die Länge des eingesetzten Stückes gleich 4 usw. Das eingesetzte Stück der Fig. 27 und der Haken der Fig. 28 werden meistens durch Holznägel mit den beiden Hölzern verbunden, bei Fig. 29 ist dies nicht erforderlich, da die schrägen Stoßschnitte und die Keile ein Ausheben des Hakens verhindern.

Diese Verbindungen leisten einigen Widerstand gegen seitliche Ausweichung und werden dann angewendet, wenn man zwei Hölzer verbinden soll, die gerade die erforderliche Länge haben, ohne daß die Länge eines Blattes dabei übrig ist; es heißt also hier: An Holz sparen!

Hier ist noch eine Holzverbindung zu erwähnen, bei welcher ebenfalls von beiden zu verbindenden Hölzern nichts abgeschnitten wird, es ist

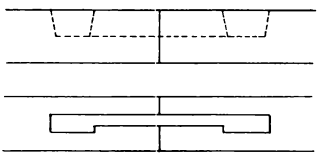


Fig. 30.

6. der gerade Stoß mit Schloß, Fig. 30.

Zur Verbindung der beiden aneinander zu stoßenden Hölzer wird ein klammerartig gestaltetes Schloß aus Hartholz (Eichen- oder Buchenholz) verwendet, welches von oben eingeschlagen wird, nachdem beide Hölzer entsprechend durch Ausstemmen vorbereitet sind.

Zu den Blattungen gehören:

1. das einfache gerade Blatt, Fig. 31,
2. das schräg eingeschnittene Blatt, Fig. 32,
3. das schräge Blatt, Fig. 33.

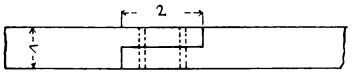


Fig. 31.

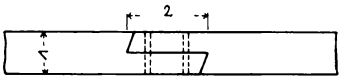


Fig. 32.

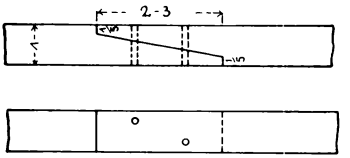


Fig. 33.

Von den gewöhnlichen Blattungen sind diese drei die gebräuchlichsten. Die beiden Hälften der Blätter, welche, wie die Zahlen in den Figuren angeben, ungefähr die zwei- bis dreifache Stärke des Holzes zur Länge haben, müssen miteinander verbunden werden; meistens geschieht dies auch durch Holznägel, welche man aber nicht in einer Linie parallel zur Holzrichtung einschlägt, sondern diagonal zueinander stehend (s. d. Figuren) oft auch, zumal bei sehr dicken Hölzern, durch herumgelegte eiserne Bänder.

4. Das schräge Hakenblatt oder französische Blatt, Fig. 34, bietet einigen Widerstand gegen das Auseinanderziehen der beiden Hölzer, diese werden aber auch meistens durch Holznägel verbunden. Dieses Blatt muß sehr genau gearbeitet sein; sind die beiden Haken zu lang, so liegt die Gefahr nahe, daß beim Zusammenschlagen das kurze Holz an der Stelle, wo die Haken hintereinander greifen, abplatzt.

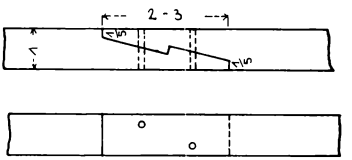


Fig. 34.

5. Das schräge Hakenblatt mit dem Keil, Fig. 35, bietet sehr viele Vorteile und ist daher auch wohl das am häufigsten angewendete Blatt. Durch zwei von beiden Seiten eingetriebene, aneinander vorbeigleitende Keile wird eine feste Verbindung in

bi-rari.de

der Längsrichtung erreicht, während die schrägen Einschnitte ein Ausheben der Hölzer verhindern. Sehr vorteilhaft ist es, wenn die Keile nach Eindeckung des Daches und einiger Zeit des Austrocknens noch einmal nachgetrieben werden.

6. Das gerade Hakenblatt, Fig. 36, muß, wie das schräge Hakenblatt, sehr genau gearbeitet sein; ihm ähnlich, aber vorteilhafter ist

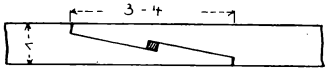


Fig. 35.

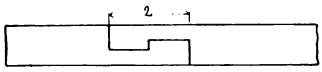


Fig. 36.

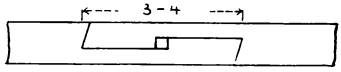


Fig. 37.

7. das schräg eingeschnittene Hakenblatt mit Keil, Fig. 37. Durch die wie beim schrägen Hakenblatt mit Keil beiderseits eingetriebenen Keile und die schrägen Einschnitte wird eine feste Verbindung erreicht.

8. Das versteckte schräge Hakenblatt (Fig. 38) wird im übrigen wie das schräge Hakenblatt konstruiert, an einer Seite läßt man aber eine sogenannte Backe stehen. Es wird bei gehobeltem Fachwerk, allerdings selten, angewendet, und die Backe soll das Eindringen von Wasser in das Blatt verhindern.

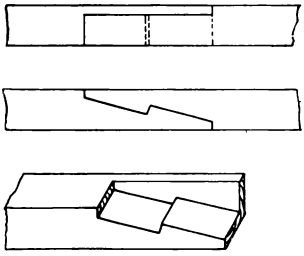


Fig. 38.

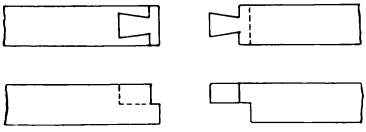


Fig. 39.

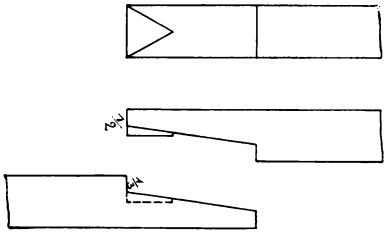


Fig. 40.

Eines der immerhin noch häufiger angewendeten Blätter ist

9. das schwalbenschwanzförmige Blatt (mit Brüstung) (Fig. 39), da es sehr kurz ist (die Länge ist gleich der Holzstärke), wird es da angewandt, wo Holz gespart werden soll; dasselbe Blatt wird auch ohne Brüstung verwendet; es hat dies aber den Nachteil, daß die gesamte Last dann auf dem vorspringenden schwalbenschwanzförmigen Stück (dem Schwalben) ruht.

Eine Blattung, welche, wenn auch selten angewendet, doch wegen ihrer Eigenart erwähnt werden soll, ist

10. das verborgene Hakenblatt, Fig. 40; es ist dem schrägen Blatt ähnlich und unterscheidet sich von diesem nur durch einen in der Grundform dreieckförmigen Haken, der, wie die Figur zeigt, an dem einen Stück umgearbeitet ist und welcher in eine entsprechende Vertiefung des anderen hineinpaßt.

Es gibt noch einige andere Blattungen, sie sind meist sehr gekünstelt, werden wohl einmal dem Zimmerlehrling, der sein Gesellenstück machen will, als Aufgabe gegeben, kommen im übrigen auch wohl in überschwenglichen Lehrbüchern, in der Praxis jedoch selten oder gar nicht vor.

Es seien nunmehr noch ein paar Worte gesagt über den Ort, an dem die Hölzer gestoßen, bzw. mit einem Blatt verbunden werden. Während man früher der Ansicht war, daß man z. B. eine Pfette nur am Binder stoßen dürfe, also an einer Stelle,

digi-rari.de

an der sie durch einen Pfosten unterstützt ist, scheut man sich jetzt nicht mehr, den Stoß neben den Binder zu legen, und verteidigt dieses damit, daß an dieser Stelle doch das Blatt nicht auch noch durch ein Zapfenloch geschwächt werde; dieser Grund mag stichhaltig genug sein, den Stoß der Hölzer (NB. wenn sie durch Blattung usw. fest verbunden sind) „weg vom Binder" zu legen, also an Stelle des unterstützten den „schwebenden Stoß" anzuwenden, jedenfalls ist er trotz vieler Anfeindungen unter Umständen ebenso gut wie der erstere.

Sollen vertikal stehende Hölzer verlängert werden, so gestalteten sich im allgemeinen diese Verlängerungen anders, als bisher besprochen, doch kommen in einzelnen Fällen auch wieder gewisse Ähnlichkeiten vor. Man bezeichnet die vertikale Verlängerung mit Aufpfropfen. Die einfachste und in vielen Fällen völlig genügende Verbindung vertikal stehender Hölzer ist

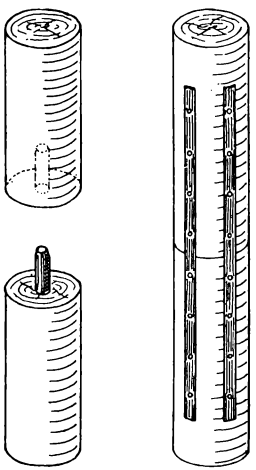


Fig. 41a—b.

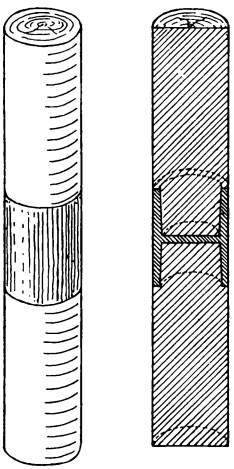


Fig. 41c.

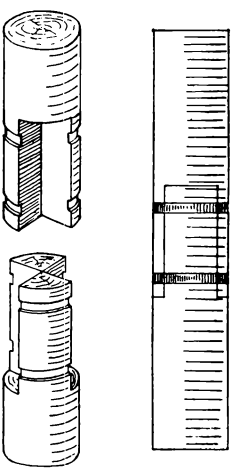


Fig. 42.

11. das stumpfe Aufeinanderstoßen oder der stumpfe Pfropf, Fig. 41a, b und c. Da es von Wichtigkeit ist, daß die Mittelachsen wegen der gleichmäßigen Verteilung des Druckes genau übereinander stehen, wendet man verschiedene Hilfsmittel an, um eine seitliche Verschiebung zu verhindern; diese sind ein eiserner Dorn, wie in Fig. 41a, eingelassene Flacheisenschienen, Fig. 41b, ein eiserner Schuh, Fig. 41c, oder endlich eiserne Ringbänder, wie in der sonst eine andere Verbindung darstellenden Fig. 42.

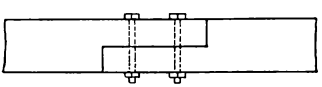


Fig. 43.

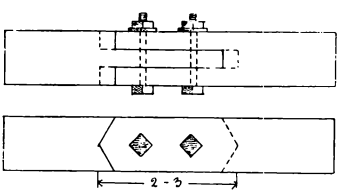


Fig. 44.

Der stumpfe Stoß wird meistens bei runden Hölzern (Rammpfählen) angewendet, seltener kommt für diese eine kreuzförmige Überschneidung, Fig. 42, zur Anwendung (bei Telegraphen- und Telephonpfählen).

digilibri.de

Rechteckige oder quadratische Hölzer können auch durch das gerade Blatt, Fig. 43, oder durch den Blattzapfen, Fig. 44, verbunden werden.

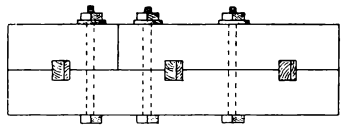


Fig. 45.

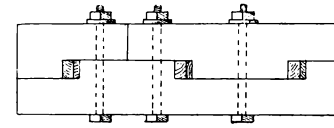


Fig. 46.

Sollen senkrechte Hölzer zu großer Länge verbunden werden, wie dies beispielsweise bei den inneren, durch mehrere Stockwerke gehenden Stützen in Speichergebäuden vorkommt, so werden oft zwei Hölzer nebeneinandergelegt mit wechselnden Stößen und, wie in Fig. 45 und 46 angegeben, bearbeitet, außerdem auch noch durch Schraubenbolzen und durch eingetriebene Keile (aus Hartholz!) verbunden.

2. Die Verstärkung der Hölzer.

Schon mit den in Fig. 45 und 46 dargestellten Verbindungen haben wir das Kapitel der Holzverstärkung gestreift. Hier wollen wir nunmehr weiter in dies Gebiet eindringen.

Hölzer werden verstärkt, indem man 1, 2 oder 3 aufeinander legt und sie so miteinander verbindet, daß ein Gleiten der Flächen vermieden wird, daß sie also als aus einem Stücke bestehend betrachtet werden können. Die Verbindung geschieht außer durch Schraubenbolzen, Eisenbänder, auch durch verschiedenartiges Ineinandergreifen der Hölzer selbst.

Man unterscheidet drei Arten von Verstärkungen: Die Verdübelung, Verzahnung und Verschränkung.

Die Verdübelung ist die einfachste Art der Holzverbindung zum Zwecke der Verstärkung. Bei ihr geht an Holzstärke fast nichts verloren, auch greifen die beiden Hölzer nicht selbst ineinander, sondern die Unverschieblichkeit derselben wird durch sog. Dübel bewirkt. Es sind dies Holzstücke von verschiedener aus den Figuren hervorgehender Form, welche mit je einer Hälfte in jedes der beiden Hölzer eingreifen. Entweder geschieht dieses, wie in Fig. 47A, durch parallel zur Holzrichtung gestellte breite keilförmige Dübel oder, wie in Fig. 47B, durch schmalere Doppelkeile; auch beiderseits gleichbreite Dübel werden angewendet, doch haben die keilförmigen den Vorteil, daß sie nach dem Trocknen des Holzes nachgetrieben werden können.

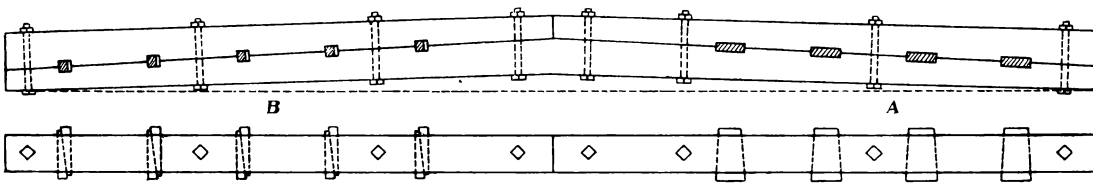


Fig. 47.

Oft werden die Dübel oder Keile auch schräg zur Holzrichtung gestellt, Fig. 48A, oder sie erhalten wie in Fig. 48B schwalbenschwanzförmigen Querschnitt. In allen Fällen werden je nach der Form des Dübels in Entfernungen etwa gleich der einfachen bis doppelten Höhe des ganzen Trägers in beide Hölzer Einschnitte gemacht, deren Tiefe gleich

digi-rari.de

der halben Höhe des Dübels ist. Die ganze Höhe der Dübel beträgt etwa $^1/_{10}$ der Trägerhöhe, die Breite ist gleich der halben Trägerhöhe. Bei den Doppelkeilen ist der Kopf quadratisch und die Seite dieses Quadrats ist gleich $^1/_7$—$^1/_8$ der (ganzen) Trägerhöhe. Da bei eventueller Senkung des Trägers die Verschiebung der beiden Hälften zueinander in der Mitte unmerklich, an den beiden Enden dagegen stärker ist, muß die Verdübelung hier besonders kräftig sein, während sie in der Mitte ohne Schaden ganz fehlen kann.

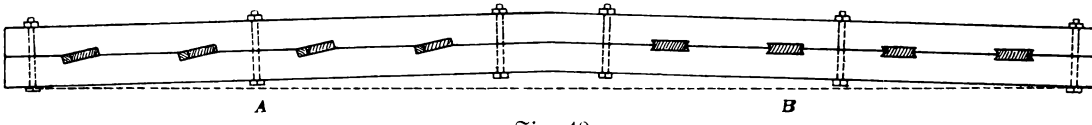


Fig. 48.

Die anzubringenden Schraubenbolzen werden in Entfernungen von etwa der doppelten oder dreifachen (ganzen) Trägerhöhe eingezogen, und erst nachdem diese festgeschraubt sind, werden die Dübel oder Keile eingetrieben. Die zu verbindenden Hölzer können entweder, wie in Fig. 47, so angenommen werden, daß das untere Holz in ganzer Länge durchgeht und in der Mitte stärker ist als an den Enden, das obere aber aus zwei in der Mitte gestoßenen Stücken besteht, welche entsprechend an den Enden stärker sind als in der Mitte, oder beide Trägerhälften bestehen wie in Fig. 48 aus je einem durchgehenden gleichstarken Holze. Zum Schlusse sei noch die verborgene Dübelung (Fig. 49) erwähnt; bei ihrer Anwendung werden in den oben angegebenen Abständen in beide Hölzer Löcher gestemmt, welche gleich der halben Tiefe der Dübel sind und sich nach unten erweitern. In das Loch des unteren Holzes werden eiserne oder harthölzerne Keile gestellt und der Dübel eingeschlagen. Dann wird das obere Holz mit seinem Loche auf den Dübel aufgeschoben, nachdem man in das obere Dübelende wieder zwei Keile leicht eingeschlagen hat. Dadurch, daß die Dübel von den Keilen auseinandergetrieben werden, wird eine unlösliche Verbindung der beiden Hölzer hergestellt.

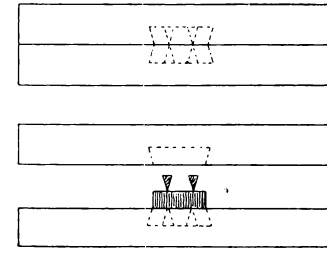


Fig. 49.

Um den so verbundenen Hölzern eine größere Tragkraft zu verleihen, gibt man ihnen eine geringe Durchbiegung, Sprengung (man sprengt sie). Der Bogen dieser Sprengung erhält $^1/_{60}$—$^1/_{120}$ der ganzen Trägerlänge zur Pfeilhöhe, und die Sprengung selbst kann auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden. Eine solche Vorrichtung zeigt die Fig. 50.

Fig. 50.

An beiden Enden des zu sprengenden Trägers werden fest verbundene Holzgestelle aufgestellt, welche mit dem unteren Teile in den Erdboden reichen und hier fest eingestampft werden. Während man nun unter die Mitte der aufeinandergelegten Trägerstücke ein Stück Holz legt, werden die beiden Enden vermittels einer Handwinde so weit

Digi-rari.de

hinuntergedrückt, bis die gewünschte Pfeilhöhe erreicht ist. Ebenso einfach ist die folgende Art der Sprengung, Fig. 51. Die nebeneinandergelegten Trägerhälften werden mit den Enden gegen zwei fest eingeschlagene oder eingegrabene Pfähle AA gelegt, die Mitte des Trägers aber wird dann vermittels einer Handwinde, welche sich fest gegen den Pfahl B stützt, durchgebogen. Auch können leicht noch andere Vorrichtungen getroffen werden, vermittels derer man die Sprengung der Hölzer vornehmen kann.

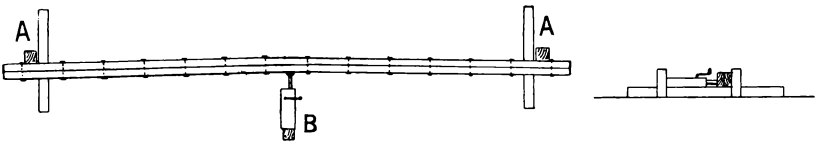


Fig. 51.

Diese Sprengung wird vorgenommen, ehe die Hölzer zugerissen sind; erst im gebogenen Zustand erfolgt das genaue Aufzeichnen der Ausschnitte zueinander passend; dann wird die Sprengvorrichtung gelöst, die Holzteile bearbeitet, wieder in die Sprengvorrichtung gebracht und fest verbunden. Nur so läßt es sich erreichen, daß die erstrebte größere Tragkraft auch erreicht wird; würde man die einzelnen Trägerteile im ungebogenen Zustande zureißen und die Einschnitte herausarbeiten, so würden diese im gesprengten Zustande nicht richtig zueinander liegen, um die Dübel und Keile einbringen zu können.

Bei der Verzahnung werden die Hölzer weitgehender bearbeitet als bei der vorgenannten Art der Verstärkung, und deshalb geht auch mehr Holz verloren. Wie schon der Name andeutet, greifen die beiden Hölzer, an welche die Zähne angearbeitet sind, mit denselben ineinander.

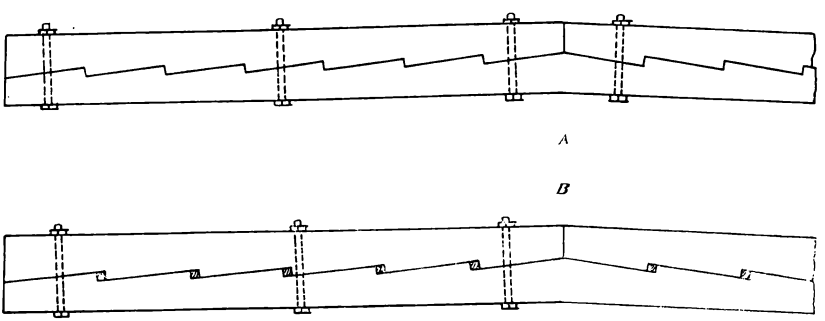


Fig. 52.

Die Form der Zähne geht aus den Figuren 52A und B deutlich hervor, und zwar können sie so ausgeschnitten werden, daß sie, wie in Fig. 52A, genau ineinander passen, daß also Hirnholz auf Hirnholz trifft, oder aber zwischen den beiden Hirnholzflächen bleibt eine Lücke, welche später durch eingetriebene Doppelkeile aus Hartholz ausgefüllt wird, Fig. 52B. Wie bei den verdübelten Hölzern werden auch hier zur festen Verbindung und zwar bei jedem dritten oder vierten Zahn Schraubenbolzen eingezogen. Jeder verzahnte Träger wird aus einer Anzahl (3, 5, 7, seltener 2) von Hölzern zusammengesetzt. Besteht der Träger aus zwei Stücken, so werden die Zähne so gearbeitet, daß sie, wie aus Fig. 53 ersichtlich, nach einer Richtung laufen.

Werden jedoch drei Hölzer verwendet, so muß, wie bei den verdübelten Trägern, das untere Holz in seiner ganzen Länge durchgehen, während der obere Teil des Trägers

digi-rari.de

aus zwei Hälften besteht, welche in der Mitte zusammenstoßen, Fig. 52. Die Länge der Zähne ist etwa gleich der ganzen Trägerhöhe, die Höhe derselben gleich $^1/_{10}$ der letzteren. Mit Rücksicht auf letzteres Maß werden die Abmessungen so gewählt, daß nach vollständiger Bearbeitung das untere Stück in der Mitte $^6/_{10}$, an beiden Enden $^4/_{10}$ der ganzen

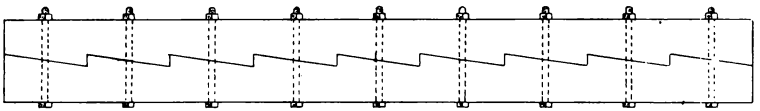


Fig. 53.

Trägerhöhe als Höhe bekommt; dementsprechend sind die beiden oberen Trägerstücke in der Mitte $^4/_{10}$, an den Enden $^6/_{10}$ der Trägerhöhe stark anzunehmen. Um diese Verhältnisse zu erreichen, muß das untere Trägerstück, wie aus Fig. 54 ersichtlich, vor der Bearbeitung in der Mitte $^6/_{10}$, an den Enden $^5/_{10}$, die oberen Stücke aber umgekehrt in der Mitte $^5/_{10}$ und an den Enden $^6/_{10}$ der Trägerhöhe messen. Weiter ist aus dieser Figur ersichtlich, daß die Linien der kurzen Zahnseiten de, fg, hi senkrecht zu den der langen Seiten cd, ef, gh steht.

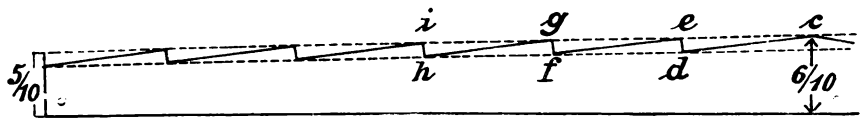


Fig. 54.

Auch die verzahnten Träger werden wie die verdübelten gesprengt. Auch hier werden die Zähne aufgezeichnet, wenn sich der Träger in gebogenem Zustande befindet, die einzelnen Teile auseinandergenommen und bearbeitet und nun wieder in die Sprengvorrichtung gebracht, in welcher dann zuerst die Schraubenbolzen eingezogen und dann die Keile eingetrieben werden. Wird nunmehr die Sprengvorrichtung gelöst, so pressen sich die Zähne und die Enden der Hölzer fest gegeneinander, und je weniger bei dieser Pressung ein Zusammendrücken oder Nachgeben erfolgt, desto weniger verringert sich die Pfeilhöhe, welche dem Träger durch die Sprengung gegeben wurde, desto besser ist die Arbeit ausgeführt, und desto fester ist die Konstruktion.

In die Stoßfuge, in der die gestoßenen Hölzer mit ihren Hirnenden zusammentreffen, werden oft Blei- oder Zinkblechplatten gelegt, um ein Ineinanderdringen des Hirnholzes zu verhindern.

Hat man bei der Konstruktion eines verzahnten Trägers keinen Stamm zur Verfügung, welcher lang genug ist, um als unterer Trägerteil zu dienen, so kann man einen verzahnten Träger auch aus fünf Stücken konstruieren.

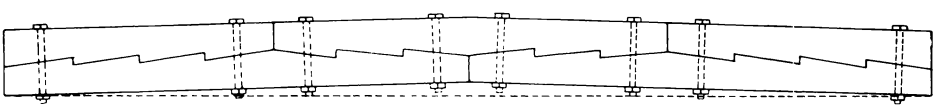


Fig. 55.

Man verfährt hierbei, wie in Fig. 55, indem man den oberen Teil aus drei, den unteren aus zwei Stücken zusammensetzt oder wie in Fig. 56, indem der obere Teil aus zwei, der untere aber aus drei Stücken besteht. Die letztere Art ist, wenn sie, wie aus der Figur ersichtlich, auch etwas komplizierter ist, doch vorteilhafter und zwar aus folgendem Grunde: da die Durchbiegung des Trägers naturgemäß in der Mitte am größten ist,

wird an diesem wunden Punkte in Fig. 55 die Stoßfuge der beiden unteren Trägerstücke infolge des Durchbiegens auseinanderklaffen, bei Fig. 56 ist dagegen die Holzfaser an dieser gefährlichen Stelle, in der Mitte des unteren Teils nicht durchschnitten; die Fig. 56 zeigt auch, wie bei drei unteren Teilen das mittelste und die beiden seitlichen mit einem

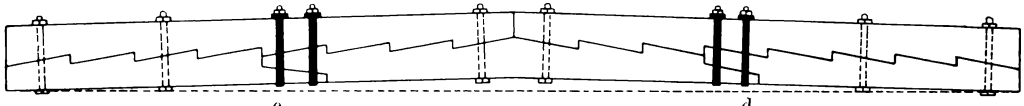


Fig. 56.

Blatte verbunden werden, und zwar hat bei c der mittlere Teil, bei d der seitliche Teil das Oberblatt.

In ähnlicher Weise kann auch ein Träger, wenn es sich um die Erreichung einer großen Länge handelt, aus sieben Stücken zusammengesetzt werden, Fig. 57.

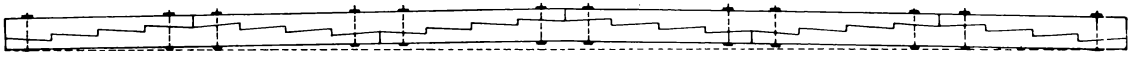


Fig. 57.

Auch die Fig. 58 zeigt einen aus sieben Stücken zusammengesetzten Träger, doch handelt es sich hier im Gegensatze zu Fig. 57 um die Erreichung einer großen Höhe des Trägers; es sind hier drei Lagen aufeinandergelegt, von denen die oberste und unterste aus zwei, die mittelste aus drei Stücken besteht.

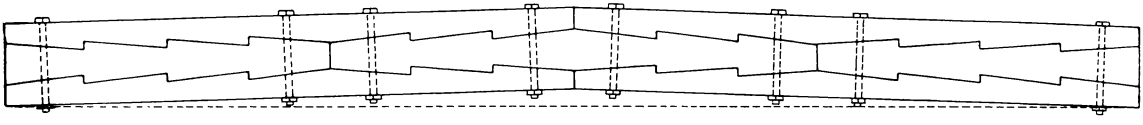


Fig. 58.

Über die Tragfähigkeit verdübelter oder verzahnter Träger ist noch zu bemerken, daß zwei lose aufeinanderliegende Balken nur doppelt so viel tragen, als jeder einzelne, während zwei unverschieblich miteinander verbundene die vierfache Last jedes einzelnen Balkens zu tragen vermögen.*)

Wie auch sonst, hat das Eisen als Sieger die verzahnten (und verdübelten) Träger ziemlich verdrängt, und wenn die komische Figur des „Zimmerlings Schulz“ in Fritz Reuters „Stromtid“ heute leben würde, müßte er sich seine Passion, in jedem Hause, das er baute, einige verzahnte Träger anzubringen, dem Geldbeutel seiner Bauherrn zu Liebe doch abgewöhnen, denn ein verzahnter Träger ist nicht billig, jedenfalls teurer als ein eiserner von derselben Tragkraft.

Die Verschränkung der Hölzer, welche schon im Kapitel der Verlängerung der

*) Das Widerstandsmoment eines Balkens dessen Querschnitt die Breite b und die Höhe h hat, ist $W = \frac{b \cdot h^2}{6}$; beträgt aber die Höhe, wie bei einem verdübelten oder verzahnten Träger, der eben wie ein Stück Holz anzusehen ist, 2 h, so ist $W = \frac{b \cdot (2h)^2}{6} = \frac{4 \cdot b \cdot h^2}{6}$, also das 4fache eines einzelnen; oder an einem positiven Beispiel erläutert: Bei einem Balken, dessen Querschnitt 12/24 cm beträgt, ist $W = \frac{12 \cdot 24^2}{6} = 1152$. Bei einem verzahnten oder verdübelten Träger, der aus zwei solcher Balken von 12/24 cm Querschnitt zusammengesetzt, ist $W = \frac{12 \cdot 48^2}{6} = 4608$, mithin das Vierfache des vorigen.

digi-rari.de

Hölzer gestreift wurde, wird bei vertikal stehenden (Stützen, Hängesäulen) aber auch bei geneigten Hölzern (Streben) angewendet, welche einen großen Druck aufnehmen sollen. Um dieses zu erreichen, werden an die beiden Hölzer, wie Fig. 59 zeigt, rechteckig vorspringende und in entsprechende Lücken des anderen Holzes eingreifende Zähne angearbeitet. Die Länge der Zähne ist gleich der $1^1/_2$—3fachen, die Tiefe der Zähne gleich $^1/_{10}$—$^1/_8$ der gesamten Holzstärke. Bei jedem dritten oder vierten Einschnitt wird ein Schraubenbolzen durchgezogen.

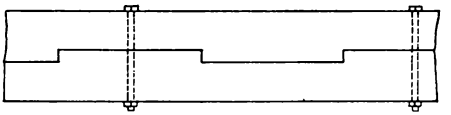


Fig. 59.

Zum Schlusse sei in diesem Kapitel noch eine andere einfache Verstärkungsart von Hölzern erwähnt, die sogenannte Armierung.

3. Armierte Balken.

Die armierten Balken bestehen aus einer Verbindung von Balken und Bohlen, welche letzteren in diesem Falle mit dem Namen Schwert bezeichnet werden. Diese Verbindung kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen.

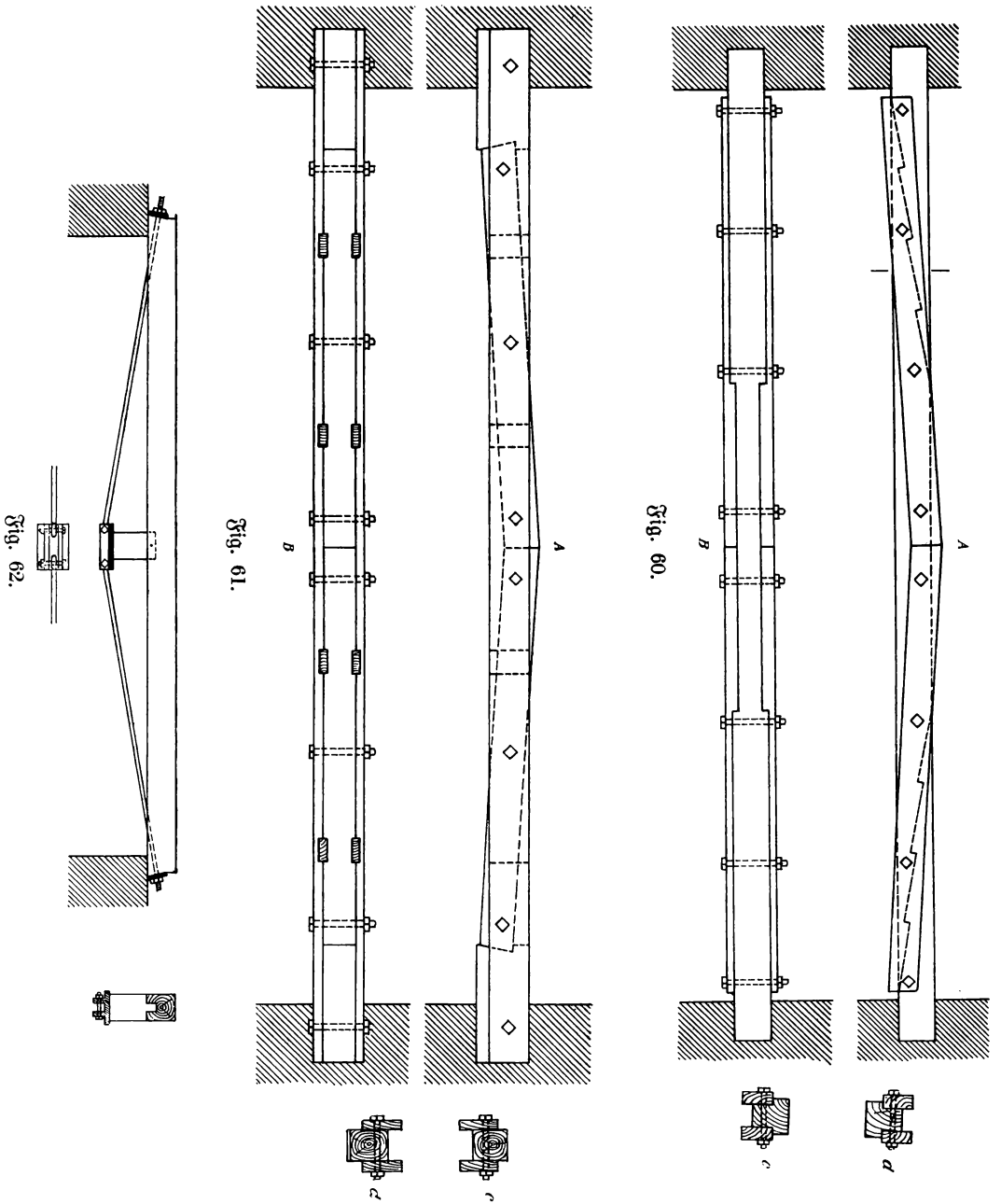
Bei der Konstruktion in Fig. 60 geht der Balken in seiner ganzen Länge durch und ist zu beiden Seiten durch zwei Bohlen oder Halbhölzer verschwertet; jedes dieser Schwerter besteht der Länge nach aus zwei Teilen, welche mit den Enden schräg gegeneinander gestellt, abgesprengt sind, so daß sie mit dem Balken zusammen ein flaches Dreieck bilden. Die Neigung der Schwerter nimmt man so an, daß sie an den Auflagern um etwa $^1/_3$ oder $^1/_4$ ihrer Höhe nach unterhalb, in der Mitte um ebensoviel nach oberhalb vor dem Balken vorstehen. Soweit die Schwerter an den Ende des Balkens diesen umfassen, werden sie mit dem letzteren verzahnt, die Tiefe der Verzahnung ist gleich der halben Stärke des Schwertes, soweit sie hingegen über den Balken vorspringen, greifen die Schwerter mit ihrer ganzen Breite und um die gleiche Stärke in den Balken hinein. Der Querschnitt c zeigt demnach die Verbindung an den Enden, der Querschnitt d diejenige in der Mitte. Zwischen die Hirnholzflächen der Schwerter legt man oft, wie bei den verzahnten Trägern, Metallbleche und um bei einer eventuellen Senkung des Trägers ein Hinausdrücken des Mauerwerkes durch die Schwerter zu verhindern, läßt man zwischen ihren Enden und dem Mauerwerk einen Zwichenraum von einigen Zentimetern.

Bei der zweiten Konstruktionsart, Fig. 61, gehen die Schwerter in ganzer Länge durch und der Balken besteht aus vier Teilen, zwei längeren Mittel- und zwei kürzeren Endstücken. Die beiden mittleren Teile sind gegeneinander abgesprengt, so daß sie in der Mitte um etwa $^1/_3$ der Höhe nach oberhalb, an den Enden um ebensoviel nach unterhalb vor den Bohlen vorspringen. An ihren äußeren Enden stützen sich die Mittelstücke gegen zwei kurze Balkenstücke, welche in ihrer Höhe so bemessen sind, daß sie nach unten vor den Schwertern noch etwas weiter vorspringen als die mittleren Balkenstücke, oben dagegen mit den Schwertern in gleicher Höhe sind. Eine Verzahnung ist hier nicht angewendet, dagegen sind Schwerter und Balken durch Dübel verbunden. Die beiden Querschnitte c und d zeigen wiederum die Verbindung in der Mitte bzw. in der Nähe der Auflager.

Die Verbindung der Schwerter mit den Balken erfolgt, wie aus den Figuren ersichtlich, durch Schraubenbolzen.

Digi-rari.de

Auch unter Zuhilfenahme von Eisen kann man einen Holzträger armieren, wie dies Fig. 62 zeigt.



Hier ist mit Hilfe zweier Zugstangen eine Dreieckverbindung hergestellt, welche einem umgekehrten Hängewerk entspricht. Die Zugstangen tragen eine Eisenplatte, auf welcher ein kurzer, den Träger in der Mitte unterstützender Pfosten ruht. Gegen die Hirnenden des Trägers sind die Zugstangen mit eisernen Platten verspannt.

digi-rari.de

Mit den Konstruktionen der armierten Balken sind wir schon in das Gebiet der festen Dreieckverbindungen hineingekommen, zu denen des weiteren dann die linsenförmigen, die Gitterbalken und die Hängewerke gehören; sie sollen deshalb an dieser Stelle nur erwähnt, in einem späteren Kapitel aber eingehender behandelt werden. Wir aber kehren zu den Holzverbindungen zurück und kommen zu den

4. Verbindungen von unter einem Winkel zusammenstoßenden Hölzern, Verknüpfung der Hölzer.

Es ist bei diesen Holzverbindungen zu unterscheiden, ob die Oberflächen der Hölzer in einer Ebene liegen oder nicht.

Zu den Verbindungen, bei denen die Oberflächen der Hölzer in einer Ebene liegen, gehören die Überblattungen und die Verzapfungen. Bei den Überblattungen geht entweder keines der Hölzer, eines derselben oder beide über den Kreuzungspunkt hinaus; im letzteren Falle spricht man auch von Überschneidungen.

a) Überblattungen.

Zu den Überblattungen gehören:

1. Die einfache Überblattung, Fig. 63. Aus jedem Holzstücke wird die halbe Holzstärke ausgeschnitten und beide Stücke mit einem Holznagel verbunden.

2. Die schwalbenschwanzförmige Überblattung, Fig. 64. Sie verhütet ein Auseinanderziehen der beiden Hölzer durch die Art ihrer Konstruktion, wird aber trotzdem meistens verbohrt.

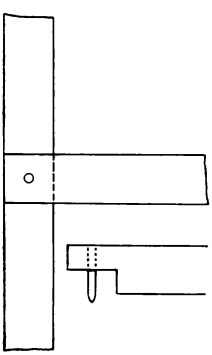


Fig. 63.

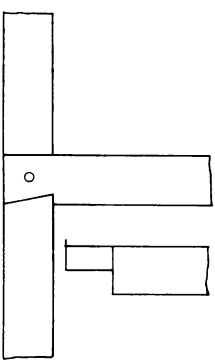


Fig. 64.

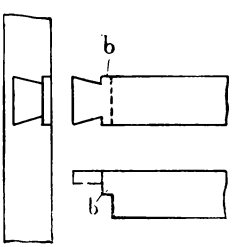


Fig. 65.

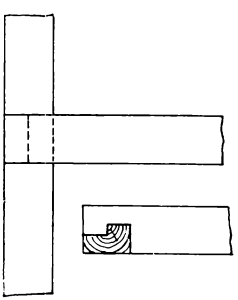


Fig. 66.

3. Die schwalbenschwanzförmige Überblattung mit Brüstung, Fig. 65. Sie wird hauptsächlich da angewendet, wo der Kreuzungspunkt nicht unterstützt ist. Der tragende Teil ist hier die Brüstung b, während der Schwalben das Herauszsiehen verhindern soll.

4. Die hakenförmige Überblattung, Fig. 66, verhindert ebenfalls das Auseinanderziehen der beiden Hölzer, jedoch nur bis zu einem gewissen Grade, da das kurze Stück des am oberen Teile stehengebliebenen Langholzes leicht abspringt.

Bei den genannten Verbindungen geht eines der Hölzer über den Kreuzungspunkt hinaus; in den folgenden Fällen hören beide Hölzer am Kreuzungspunkte auf, bilden also eine Ecke.

digi-rari.de

5. Die gerade Ecküberblattung, Fig. 67, entspricht der einfachen Überblattung, Fig. 63.

6. Die schräge Ecküberblattung, Fig. 68, verhindert eine Trennung der Hölzer, wenn dieselben belastet sind und das obere sich nicht heben kann.

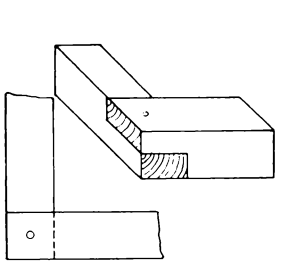
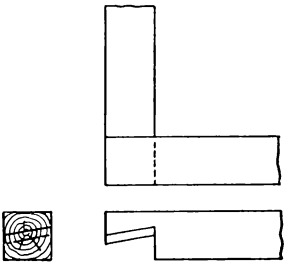


Fig. 67.



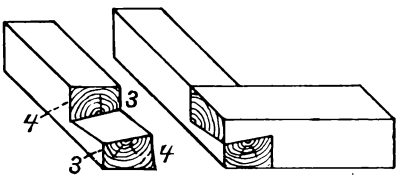


Fig. 68.

7. Die hakenförmige Ecküberblattung, Fig. 69, eine der gebräuchlichsten Eckverbindungen, verhindert durch die schwalbenschwanzförmige Form des Hakens ein Ausweichen der Hölzer nach beiden Längsrichtungen hin; der Haken darf nicht zu kurz sein. Die Konstruktion wird häufig auch Eckamm genannt.

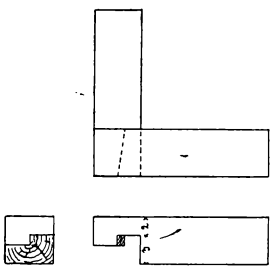


Fig. 69.

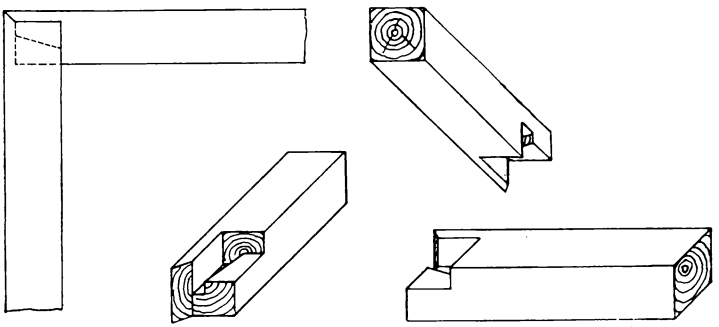


Fig. 70.

8. Der verdeckte Eckamm, Fig. 70, ist aus dem vorigen hervorgegangen und unterscheidet sich von diesem dadurch, daß an dem unteren Stück eine am Ende unter 45° geschnittene Backe stehen bleibt, gegen welche das obere entsprechend gearbeitete Stück stoßt. Die Verbindung erfordert besonders genaues Arbeiten und wird bei gehobelten Hölzern angewendet; es ist bei derselben kein Hirnholz sichtbar.

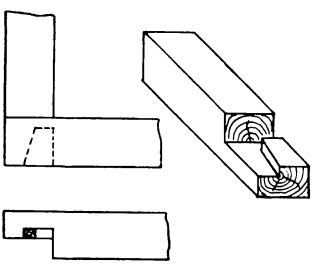


Fig. 71.

9. Die kammförmige Ecküberblattung, Fig. 71, der hakenförmigen Ecküberblattung ähnlich, aber insofern etwas haltbarer, als der Haken nicht frei steht, sondern mit dem Hauptteil durch einen Langholzsteg zusammenhängt.

Eine von allen vorigen abweichende Verbindung stellt

10. die Anblattung oder Gegenblattung dar (Fig. 72.) Sie wird angewendet, wenn zwei sich rechtwinkelig kreuzende Hölzer durch ein drittes verbunden werden sollen, z. B. bei Kopfbändern zur Verbindung der Pfette und Säule. Diese Anblattung der Kopfbänder hat vor der

digi-rari.de

gewöhnlichen Art der Verzapfung den Vorteil, daß dies Kopfband nachträglich angebracht werden kann. Fig. 73 zeigt denselben Fall mit zwei Kopfbändern, Fig. 74 endlich eine Verbindung dieser Art zwischen Sparren und Kehlbalken.

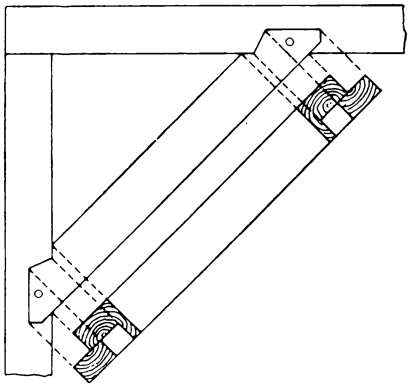


Fig. 72.

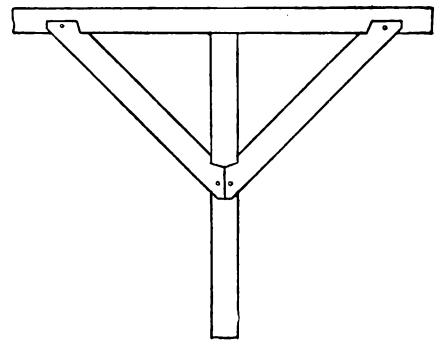


Fig. 73.

Diese Anblattung wird oft auch so ausgeführt, daß das anzublattende Holz nicht vollständig in das andere hineingreift, dann wird das erstere wie nebenstehend in Fig. 75 wiedergegeben, bearbeitet.

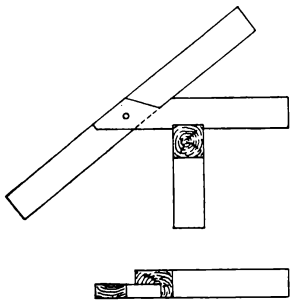


Fig. 74.

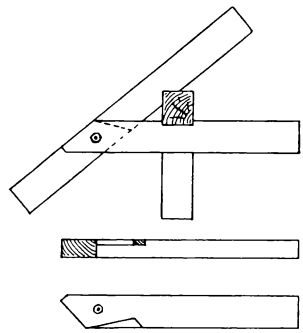


Fig. 75.

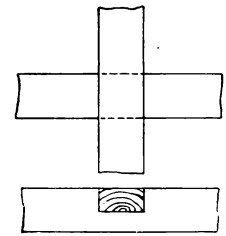


Fig. 76.

Diese Art der Anblattung kommt hauptsächlich bei der Verbindung der Zangen mit dem Sparren vor.

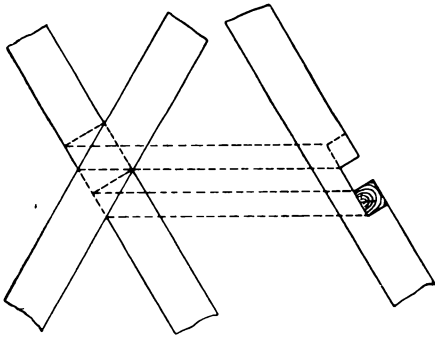


Fig. 77.

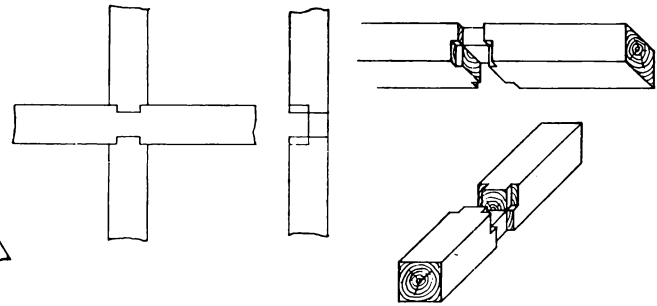


Fig. 78.

Endlich kommen aber auch Überblattungen vor, bei denen beide Hölzer über den Kreuzungspunkt hinausgehen, es ist dies die schon obenerwähnte Überschneidung.

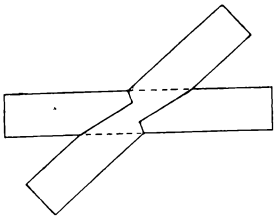


Fig. 79.

Die gewöhnliche Art der Überschneidung wird bei rechtwinkelig sowohl als auch bei schiefwinkelig sich kreuzenden Hölzern angewendet. (Fig. 76 u. 77.)

Die Überschneidung mit Versatzung (Fig. 78) soll bewirken, daß sich beim Eintrocknen des Holzes die Fugen am Äußeren nicht so leicht bemerkbar machen; sie wird in anderer Form auch bei sich schräge überschneidenden Hölzern angewendet. (Fig. 79.)

b) Die Verzapfungen.

Die Verzapfungen werden da angewendet, wo nur eines der beiden zu verbindenden Hölzer oder keines derselben über den Kreuzungspunkt hinausgeht.

1. Der einfache gerade Zapfen, Fig. 80, wird am meisten bei Verbindung eines stehenden mit einem liegenden Verbandholze gebraucht (Pfosten und Pfette). Der Zapfen, mit dem das tragende in das zu tragende Holz hineingreift, erhält zur Länge gewöhnlich die knappe Hälfte der Höhe des zu tragenden Holzes und wird mit diesem verbohrt; der Zapfen, mit dem beispielsweise ein Pfosten in den ihn tragenden Balken eingreift, kann erheblich kürzer sein und wird nicht verbohrt. Die Dicke des Zapfens ist gleich ein Drittel der Holzstärke und die Breite im allgemeinen gleich der entsprechenden Breite des eingezapften Holzes.

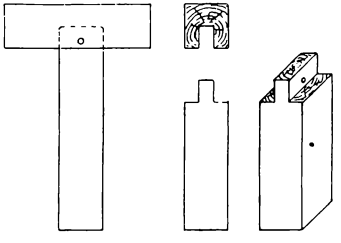


Fig. 80.

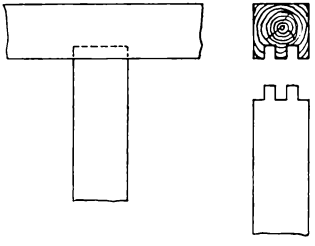


Fig. 81.

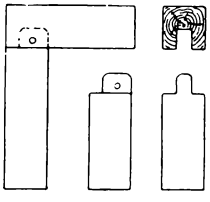


Fig. 82.

2. Der Doppelzapfen, Fig. 81, wird bei sehr starken Bauhölzern angewendet, damit eine gleichmäßigere Lagerung erzielt wird.

3. Der geächselte oder Achselzapfen, zurückgesetzter Zapfen, auch vielleicht ebenso richtig geeckselter und Eckzapfen genannt, weil er bei Eckſäulen Verwendung findet, erhält nur zwei Drittel der Holzstärke als Breite, Fig. 82. Eine besondere Form erhält der Zapfen, wenn es sich um die Verbindung einer Türsäule mit der Schwelle handelt, Fig. 83. Durch den schrägen Schnitt wird das seitliche Herausgleiten verhindert.

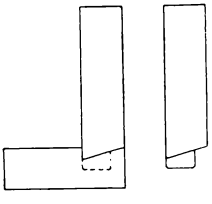


Fig. 83.

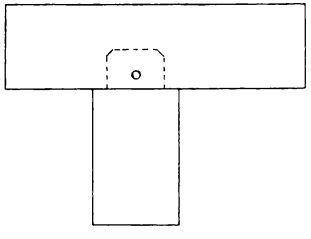


Fig. 84.

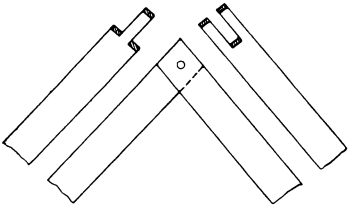


Fig. 85.

digi-rari.de

Auch sonst ächselt man gern die Zapfen, um dem horizontalen Holze ein besseres Auflager zu geben; diese beiderseitige Ächselung wird meistens bei starken Hölzern, auch bei Wasserarbeiten angewendet, Fig. 84. Sie bietet den Vorteil, daß beim Eintrocknen des Holzes die Zapfenlöcher nicht neben dem eingezapften Holze offen sind.

4. Der Scherzapfen oder Scheerzapfen, Fig. 85, ist eine Verbindung, welche hauptsächlich bei der Verbindung der Dachsparren verwendet wird.

5. Der Zapfen mit Brüstung oder der Brustzapfen wird angewendet, wo zwei horizontal liegende Hölzer durch Zapfen miteinander verbunden werden sollen, vor allem da, wo das einzuzapfende Holz von dem anderen getragen werden soll, hauptsächlich zur Verbindung der Wechselbalken mit Hauptbalken und Stichbalken. Man unterscheidet gerade Brüstung und schräge Brüstung, welche in Fig. 86a und b wiedergegeben sind.

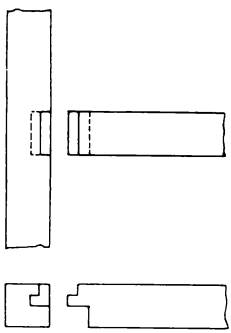


Fig. 86a.

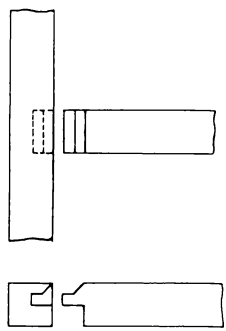


Fig. 86b.

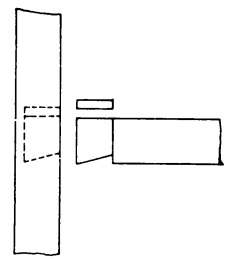


Fig. 87.

6. Der schwalbenschwanzförmige Zapfen, Fig. 87, soll eine Trennung der beiden verbundenen Hölzer verhindern. Zu diesem Zwecke wird das Zapfenloch breiter gemacht als erforderlich, und nach dem Zusammensetzen der Hölzer in die Lücke ein schlanker Keil, oft auch nur ein rechteckig gearbeiteter Pflock eingetrieben.

7. Der schräge Zapfen, Fig. 88, ist im Grunde genommen nur eine Abart des geraden und wird bei der Verbindung nicht rechtwinkelig zusammentreffender Hölzer angewendet. Der Zapfen wird an seiner Stirnseite rechtwinkelig zu dem ihn aufnehmenden Holze abgeschnitten. Wo die Gefahr vorliegt, daß Regenwasser an der Stirnseite des Zapfens eindringt, kann man dasselbe durch ein senkrechtes Loch ableiten.

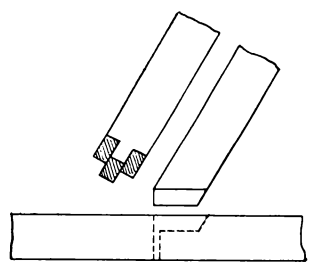


Fig. 88.

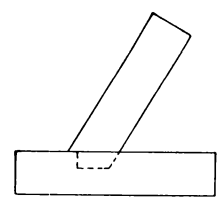


Fig. 89.

Derselbe Zweck wird auch erreicht, indem man den Zapfen an der Stirnseite etwas zurücksetzt, ächselt, Fig. 89; es muß dies aber sehr sauber und vorsichtig gemacht werden, um die entstehende Spitze nicht zu beschädigen.

8. Der Kreuzzapfen, Fig. 90, ein kammartiger Zapfen, wird hin und wieder da angewendet, wo die beiden Hölzer nicht verbohrt werden, also z. B. bei der Verbindung von Pfosten und Schwellen.

Digi-rari.de

9. Der Blattzapfen, Fig. 91, wird wie der Doppelzapfen, Fig. 81, bei starken Verbandhölzern angewendet. Die Stärke des Blattes sowohl wie des Zapfens wird gleich ein Viertel der Holzstärke angenommen. Vor dem Doppelzapfen hat diese Verbindung den Vorteil, daß die beiden zu verbindenden Hölzer, wie aus der Figur hervorgeht, durch einen Schraubenbolzen verbunden werden können.

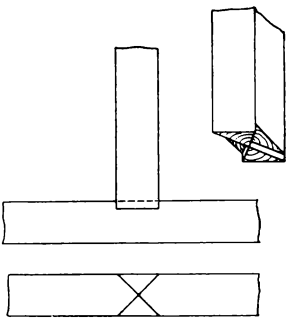


Fig. 90.

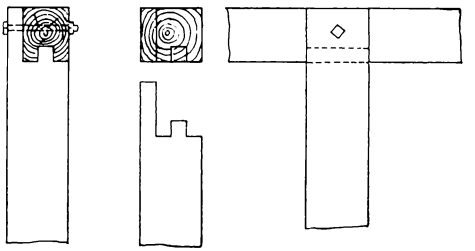


Fig. 91.

10. Der doppelte Blattzapfen, Fig. 92, wird angewendet, wenn zwei rechtwinkelig sich kreuzende horizontale Hölzer beide mit dem tragenden Pfosten verbunden werden sollen. Die Stütze umfaßt mit zwei Blättern das untere Holzstück, und jedes Blatt erhält einen Zapfen, mit dem es in das obere hineingreift.

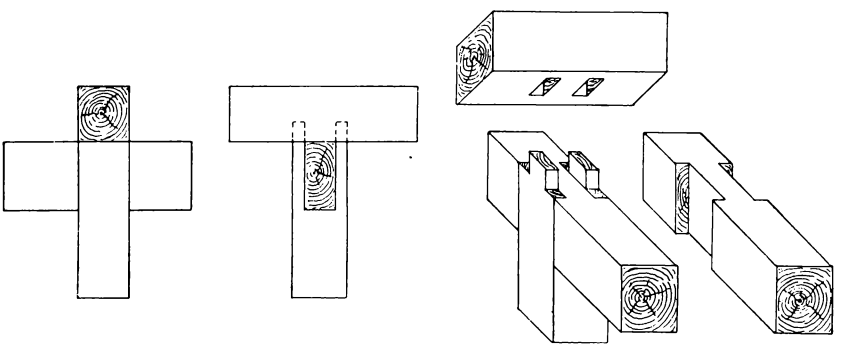


Fig. 92.

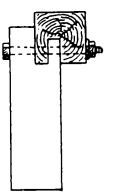


Fig. 93.

11. Der Seitenzapfen, Fig. 93, dient zur Verbindung eines horizontalen mit einem vertikalen Holz, wenn beide aus irgend einem Grunde auf keiner Seite bündig liegen können. Man gibt dem Zapfen eine Stärke gleich der Hälfte des entsprechenden Auflagerteiles der Stütze und verbindet beide Hölzer, um ein Kippen zu vermeiden, wie aus der Figur ersichtlich, noch durch einen Schraubenbolzen.

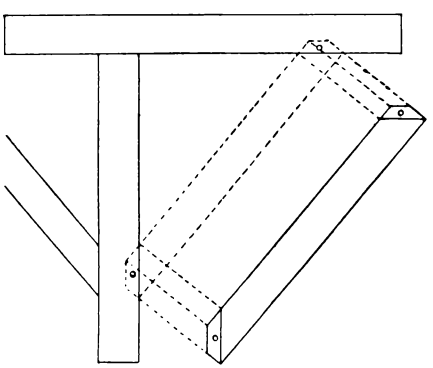


Fig. 94.

12. Der Jagdzapfen, Fig. 94, wird angewendet, wenn zwischen zwei bereits fest miteinander verbundenen Hölzern nachträglich ein drittes zur Herstellung eines festen Dreieckes eingefügt werden soll (Pfosten, Pfette und Kopfband).

digi-rari.de

Damit dieſes geſchehen, das dritte Holz eingejagt werden kann, wird der eine, beſſer beide Zapfen, rechtwinkelig zum einzufügenden Holze abgeſchnitten.

13. Der Grundzapfen, Fig. 95, ſo genannt, weil er bei Gründungsarbeiten verwendet wird, geht durch die ganze Stärke des auflagernden Holzes durch; das Zapfenloch wird nach oben erweitert, und der beiderſeits geächſelte Zapfen, nachdem die beiden Hölzer verbunden ſind, durch Hartholzkeile auseinander getrieben, ſo daß er das Zapfenloch ganz ausfüllt.

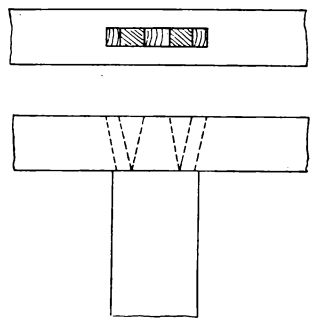


Fig. 95.

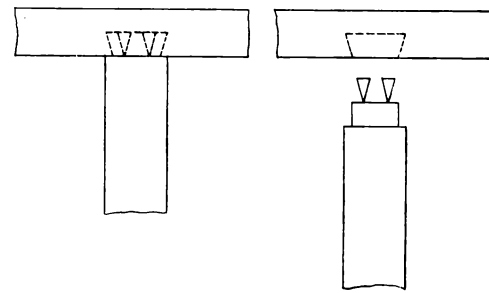


Fig. 96.

Eine Abart des genannten iſt der verborgene Grundzapfen, Fig. 96. Er reicht nicht durch das ganze auflagernde Holz durch, im übrigen werden aber Zapfen und Loch genau ſo ausgeführt wie der vorige. Hier werden die Keile vor dem Zuſammenſetzen in den Zapfen ein Stück hineingetrieben und dann durch das aufgelegte Holz ſo weit hineingedrückt, daß nachher ebenfalls das Zapfenloch ganz ausgefüllt wird.

c) Die Verſatzungen.

Es iſt nunmehr noch eine Art der Holzverbindungen zu erwähnen, welche meiſtens mit den Verzapfungen zuſammen, aber auch allein, und zwar in verſchiedenen Formen vorkommen, es ſind dies die Verſatzungen. Am meiſten werden ſie in dem Falle angewendet, wo ein in vertikaler Ebene ſchrägſtehendes Verbandholz mit einem horizontalen verbunden werden ſoll, alſo z. B. bei Sparren oder Streben, welche in einem Balken, einer Schwelle ihren Fußpunkt finden.

Die einfachſte Art der Verſatzung in Verbindung mit der Verzapfung zeigt die Fig. 97.

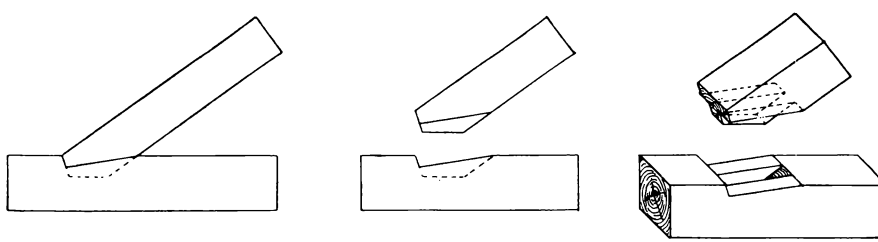


Fig. 97.

Die Stirn der Verſatzung wird mit dem Zapfen zuſammen in verſchiedener Weiſe abgeſchnitten, entweder wie in Fig. 98a ſenkrecht zum eingeſetzten Holze oder wie in Fig. 98b ſenkrecht zum dieſes aufnehmenden Holze oder endlich wie in Fig. 98c

digi-rari.de

in der Richtung der Halbierungslinie des von den beiden Hölzern gebildeten stumpfen Winkels. Für die Verteilung des Druckes ist die letztgenannte Art die vorteilhafteste, in der Praxis leichter auszuführen die anderen beiden Arten, von denen wieder die erste, Fig. 98a, den Vorzug verdient.

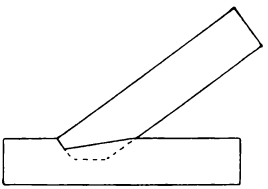


Fig. 98a.

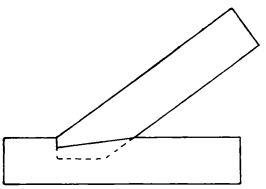


Fig. 98b.

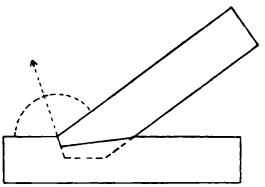


Fig. 98c.

Ähnlich der genannten ist die doppelte Versatzung, Fig. 99. Sie wird bei starken Verbandhölzern angewendet, zumal wenn der Neigungswinkel ein sehr spitzer ist.

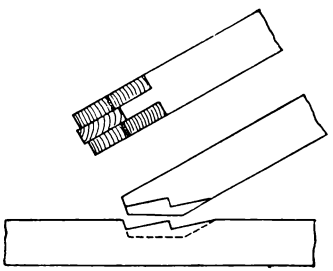


Fig. 99.

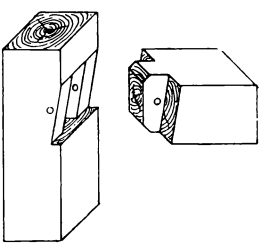


Fig. 100.

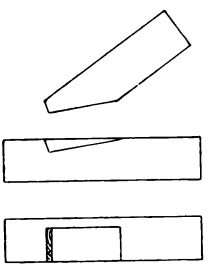


Fig. 101.

Eine Versatzung, wie sie z. B. bei der Verbindung von Tür- und Fensterriegeln mit dem Pfosten vorkommt, also an Stellen, wo auf dem Zapfen eine Last ruht, zeigt Fig. 100.

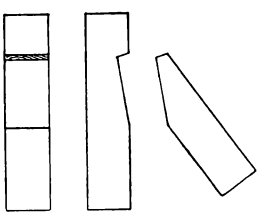


Fig. 102.

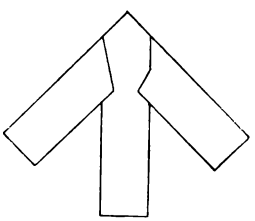


Fig. 103.

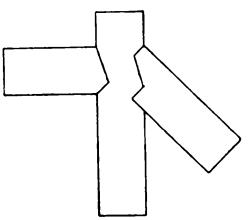


Fig. 104.

Auch die Art der Verbindung, welche wir als Brustzapfen bezeichnet haben (Fig. 86a und b), wird oft mit dem Namen Versatzung bezeichnet.

Versatzungen ohne Verzapfung zeigen die Figuren 101 und 102, und endlich solche verschiedener Art, wie sie bei Hängewerken vorkommen, die Figuren 103 u. 104.

d) Verkämmungen.

Den Schluß der unter einem Winkel zusammenstoßenden Verbindungen, der Verknüpfungen, bilden diejenigen, bei denen die Hölzer nicht in einer Ebene liegen.

Hierher gehören in erster Linie die Verkämmungen.

Sie werden bei horizontalliegenden sich kreuzenden Hölzern angewendet und zwar so, daß in beide Hölzer an der Kreuzungsstelle eine Vertiefung von bestimmter Form

digi-rari.de

eingearbeitet wird, und daß ein vor oder in der Vertiefung stehengebliebener Teil, der Kamm, in die Vertiefung des anderen Holzes genau hineinpaßt.

Die Verkämmungen finden hauptsächlich Anwendung bei der Verbindung von Balken mit Schwellen und Pfetten. Auch hier ist zu unterscheiden, ob beide Hölzer, eines oder keines derselben über den Kreuzungspunkt hinausgehen. Im ersteren Falle geschieht die Verkämmung durch

1. den zweiseitigen geraden Kamm (Fig. 105),
2. den schrägen Kamm (Fig. 106),
3. den Kreuzkamm (Fig. 107).

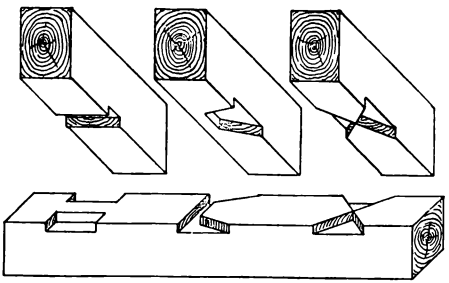


Fig. 105. Fig. 106. Fig. 107.

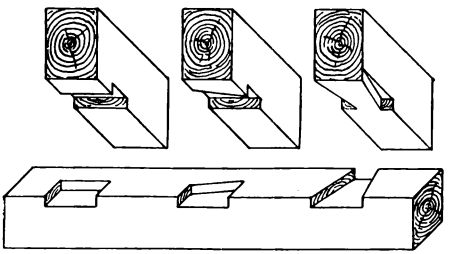


Fig. 108. Fig. 109. Fig. 110.

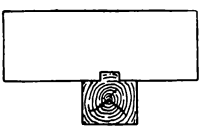


Fig. 107a.

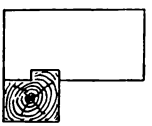


Fig. 110a.

Geht nur eines der Hölzer (das untere) über den Kreuzungspunkt hinaus, so wird angewendet:

4. der einseitige gerade Kamm (Fig. 108),
5. der einseitige schräge Kamm (Fig. 109),
6. der schwalbenschwanzförmige Kamm (Fig. 110).

} Endverbindungen

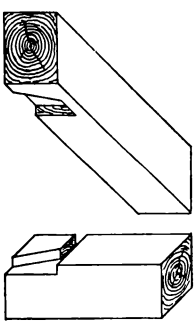


Fig. 111.

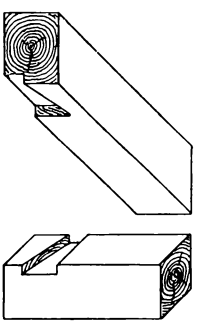


Fig. 112.

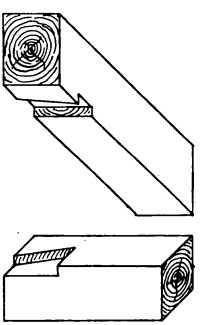


Fig. 113.

Im letzten Falle endlich, wenn keines der beiden Hölzer über den Kreuzungspunkt hinausgeht, wendet man Formen an, die man mit „Eckverbindungen" bezeichnet, sie sind in Fig. 111, 112 und 113 wiedergegeben.

Mit den genannten Rammverbindungen sind noch nicht alle Möglichkeiten erschöpft, es lassen sich vielleicht noch mehrere herausklügeln, doch sind die gebräuchlichsten hier wiedergegeben.

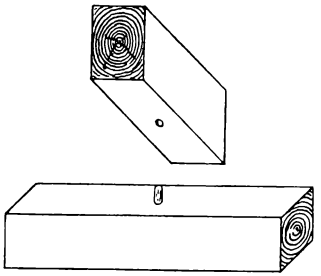


Fig. 114.

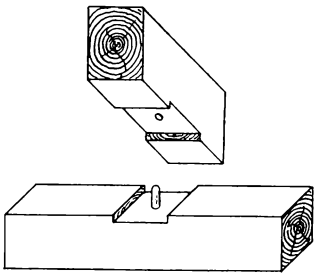


Fig. 115.

Bei allen Verkämmungen beträgt die Tiefe des Einschnittes $^1/_9$—$^1/_7$ der Holzstärke.

Ein ähnlicher Zweck soll mit der Verdollung (auch Verdübelung genannt) erreicht werden. Entweder werden die beiden sich kreuzenden Hölzer nur durch einen Dollen verbunden (Fig. 114), oder sie erhalten außerdem noch einen kammartigen Einschnitt (Fig. 115).

e) Verklauungen.

Wir kommen nunmehr zu den letzten in der Reihe der eigentlichen Holzverbindungen des Zimmermanns, der Holzverbände, nämlich zu den Aufklauungen. Sie dienen fast ausschließlich zur Verbindung der Sparren mit den Pfetten, und die Klaue ist verschieden, je nachdem der Sparren über die Pfette hinausgeht oder in der Pfette seinen Endpunkt hat.

Im ersteren Falle ist die Verbindung sehr einfach, sie geschieht nach Fig. 116, indem je nach der Lage des Sparrens zur Pfette aus dem ersteren ein dreieckiger Ausschnitt herausgearbeitet wird.

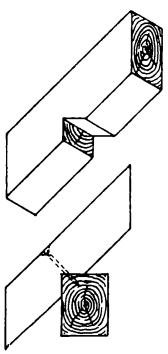


Fig. 116.

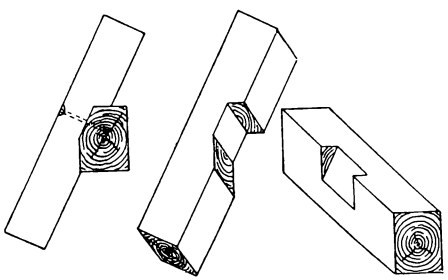


Fig. 117.

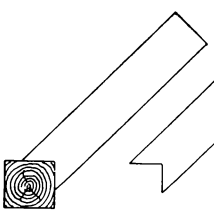


Fig. 118.

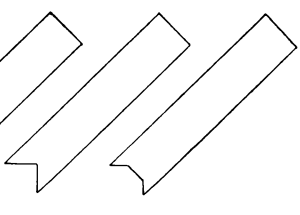


Fig. 118a.

Oft würde die steile Lage des Sparrens eine sehr tiefe Klaue erfordern; um nun in diesem Falle den Sparren nicht zu sehr zu schwächen, wird auch aus der Pfette ein kleiner Ausschnitt herausgearbeitet, s. Fig. 117. Dadurch wird auch zugleich ein seitliches Gleiten der Sparren verhindert. — Im übrigen werden die Sparren mit großen (eisernen) Nägeln auf der Pfette befestigt.

Hat der Sparren in der Pfette zugleich sein unteres Ende, so gestaltet sich die Aufklauung anders.

Entweder wird wie in Fig. 118 ein großer dreieckiger Ausschnitt ausgearbeitet, der, wenn erforderlich, ähnlich wie in Fig. 117 durch eine Abschrägung verkleinert wird (Fig. 118a), (diese Form der Klaue bezeichnet man auch mit dem Namen „Geisfuß“)

digi-rari.de

oder die Klaue wird in der Art geformt, wie sie in Fig. 119 und 120 wiedergegeben ist; hier wird auch aus der Pfette, entsprechend der Form der Klaue, ein Stück herausgearbeitet.

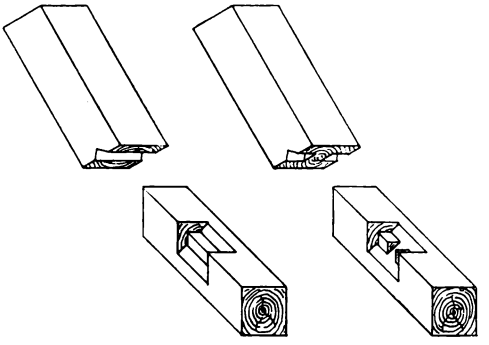


Fig. 119.

Fig. 120.

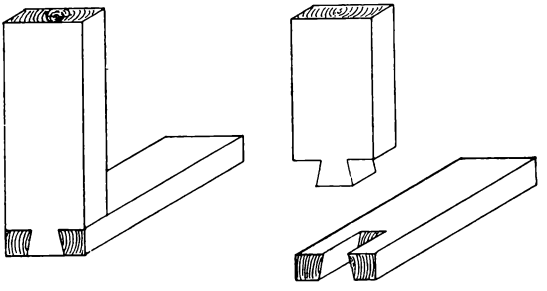


Fig. 121.

Es bleiben nun noch einige Holzverbindungen zu besprechen, welche sich in die genannten nicht einreihen lassen und auch zu den Zimmermannsverbänden nicht eigentlich gehören; es sind dies Arbeiten, welche oft genug vom Zimmermann ausgeführt werden müssen und die er deshalb kennen muß.

f) Andere Holzverbindungen.

Hierher gehört eine Eckverbindung, die Verzinkung, sie wird nur bei Bohlen und Brettern angewendet zur Herstellung von Türzargen, Türfuttern usw.

Die Fig. 121 zeigt z. B. eine solche Verbindung einer Türzarge. In die Lücke zwischen den beiden Zinken des Stückes A greift das Stück B mit dem schwalbenschwanzförmigen Ansatz, dem Schwalben, hinein.

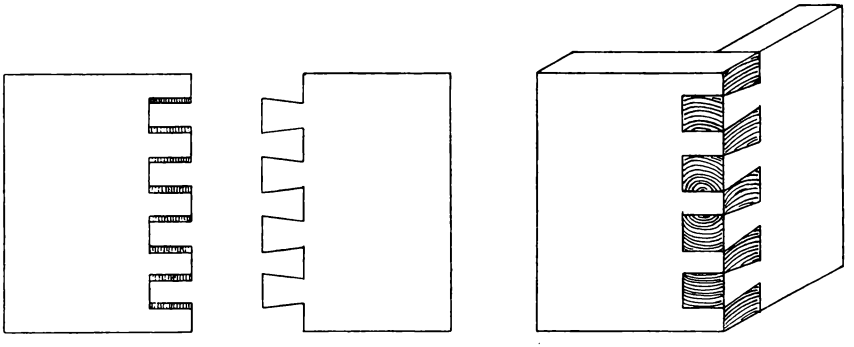


Fig. 122.

In Fig. 122 ist eine Verbindung derselben Art wiedergegeben. Hier greifen vier Schwalben und fünf Zinken zusammen.

In Fig. 123 ist die verdeckte Verzinkung wiedergegeben, hierbei sieht man nur an einer Seite das Hirnholz der Zinken, das der Schwalben hingegen wird durch eine stehengebliebene Backe verdeckt.

Diese Verbindung wird z. B. bei den Schubläden angewendet. Das Verdecken des Hirnholzes kann noch weiter gesteigert werden, insofern nämlich, daß von beiden Seiten

digi-rari.de

kein Hirnholz zu sehen ist. Es wird dies dadurch erreicht, daß an beiden Holzstücken, ähnlich wie beim verdeckten Eckkamm, Backen stehen bleiben, die an der Ecke auf Gehrung zusammenstoßen.

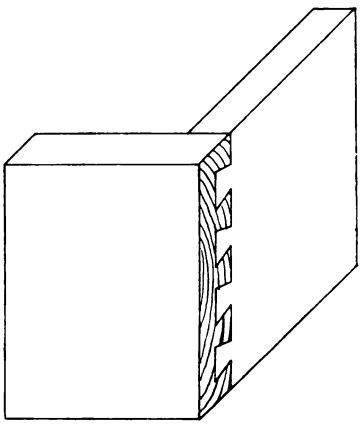


Fig. 123.

Weiter ist noch eine Eckverbindung zu nennen, wie sie z. B. beim Zusammenfügen unserer Türrahmen angewendet wird, es ist dies der Schlitzzapfen, Fig. 124; er unterscheidet sich vom Scherzapfen, Fig. 85, nur dadurch, daß die Form der zur

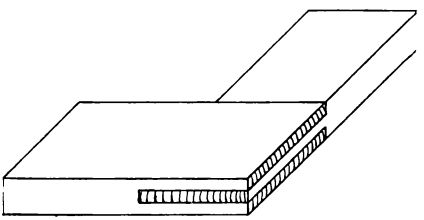


Fig. 124.

Verwendung kommenden Hölzer eine andere ist; auch werden beim Schlitzzapfen meist zwei Holznägel eingeschlagen.

5. Verbreiterung der Hölzer.

Endlich bleibt noch eine Verbindung zu erwähnen, welche der Verbreiterung der Hölzer (es kommen hier Bretter, Dielen, Bohlen in Betracht) dient. Sie wird angewendet bei Fußböden, senkrechten Bretterwänden, Dachschalungen, in größtem Maßstabe bei den im Wasserbau vorkommenden Spundwänden. Die Verbindung erfolgt auf der ganzen Länge der Hölzer durch ineinandergreifende Holzteile.

a) Die Spundung.

Den eingreifenden Holzteil nennt man die Feder, den sie aufnehmenden Schlitz des anderen Holzes die Nut oder den Spund. Die Federn (entsprechend natürlich auch

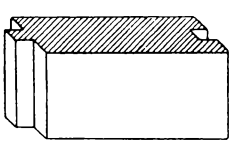


Fig. 125.

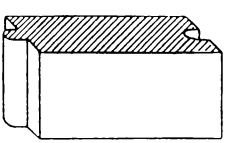


Fig. 126.

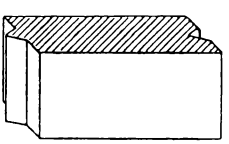


Fig. 127.

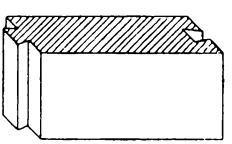


Fig. 128.

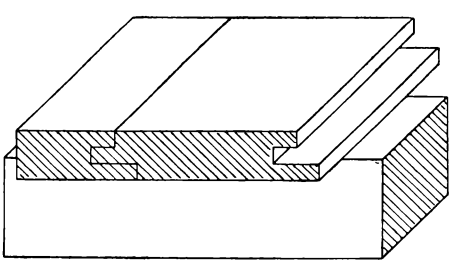


Fig. 129.

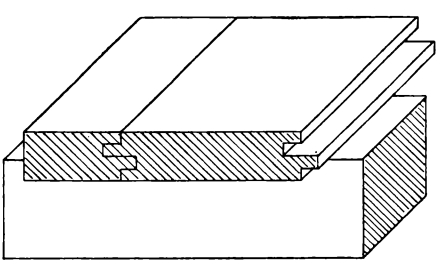


Fig. 130.

die Nuten) können verschiedenartig gestaltet sein, entweder rechtwinkelig, Fig. 125, in abgerundeter Form, Fig. 126, dreieckig, Fig. 127, und endlich schwalbenschwanz-

digi-rari.de

förmig, Fig. 128. Die letztgenannte Form hat den Nachteil, daß die beiden Hölzer nur vom Hirnende aus ineinander geschoben werden können, und daß beim Zusammentrocknen die Feder leicht abplatzt; da sie aber meist nur bei Spundwänden angewendet wird, bietet sie hierfür den Vorteil großer Dichtigkeit.

Auch Spundungen von der Form, wie sie in Fig. 129 und 130 wiedergegeben sind, kommen vor. Sie werden z. B. bei Fußboden angewendet, wenn die Bretter „verdeckt" genagelt werden sollen.

b) Die Federung.

Die Federung, mit demselben Recht auch Nutung genannt, unterscheidet sich von der Spundung dadurch, daß in die Bretter usw. nur Nuten eingearbeitet, die Federn aber als besonderes Holz eingeschoben werden, Fig. 131.

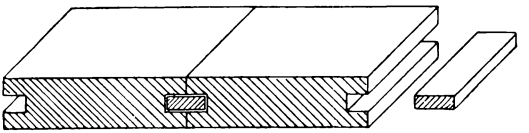


Fig. 131.

Bei den Federn, welche für die Parkettböden angewendet werden, läuft das Holz nicht in der Längsrichtung der Federn, sondern unter 45° zu dieser Richtung (Hirnholzfedern). Bei Parkettböden, welche auf massiver Unterlage und in Asphalt verlegt werden, werden die einzelnen Bretter in den warmen und daher noch weichen Asphalt hineingedrückt; dieser füllt dann die Nuten aus und ersetzt so gewissermaßen die Feder, Fig. 132.

Fig. 132.

c) Die Falzung.

Sie wird hauptsächlich bei dünnen Brettern angewendet, welche eine Spundung nicht zulassen, Fig. 133.

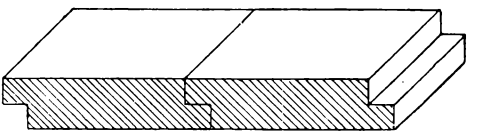


Fig. 133.

Zuletzt sei noch der Konstruktion gedacht, welche verbreiterten Hölzern, Brettern, Bohlen bei einfachen Türen, großen Tafeln usw. zur Versteifung dienen. Es sind dies die quer zu den verbreiterten Brettern liegenden und zum Teil in diese eingreifenden Leisten. Dieses Eingreifen kann entweder in der Form der gewöhnlichen Nutung geschehen, Fig. 134a und b, oder in Form der schwalbenschwanzförmigen oder Gratnutung, Fig. 134c.

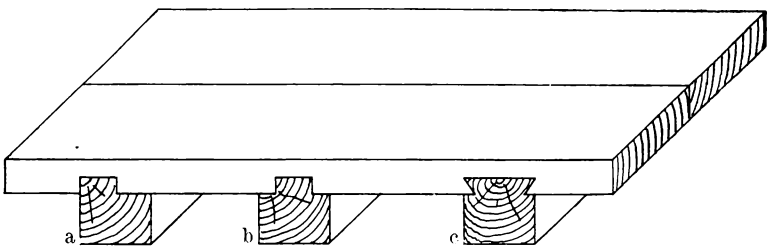


Fig. 134.

Die letzte Art ist sehr gebräuchlich. Die Leiste nennt man in diesem Falle eingeschobene Gratleiste, sie kann ja auch wegen der Schwalbenschwanzform nur von einer Seite her eingeschoben werden.

digi-rari.de

III. Abschnitt.

Die Zimmer-Arbeiten beim Grundbau.

A. Baugrund und Grundwasser.

Vor dem Entwerfen eines Bauwerkes ist es unumgänglich nötig, sich eine genaue Kenntnis des Baugrundes zu verschaffen; denn erst auf Grund dieser ist es möglich, die richtige Wahl zwischen den vielen, untereinander so verschiedenartigen Gründungen (Fundierungen) zu treffen. Für gewöhnlich unterscheidet man drei Arten von Baugrund: nämlich guten, mittelmäßigen und schlechten. Als guten Grund kann man gewachsenen Fels, sowie genügend starke Schichten von Kies, von grobkörnigem, scharfem Sand und von durchaus trockenem Ton oder Lehm ansehen. Als mittelmäßig kann feuchter Ton und Lehm und ein Gemengsel aus Ton und Sand gelten. Zu dem schlechten Baugrunde müssen Torf, Moor, Triebsand, Mutterboden (Humus), Schlamm, blaugefärbter Ton und jede aufgefüllte Bodenart gerechnet werden. Absolut fest (unkomprimierbar) ist selbst der härteste Felsboden nicht; auch ist es nicht ratsam, Bauwerke auf die zutage liegenden Schichten zu gründen; denn diese sind stets mehr oder weniger der Verwitterung ausgesetzt oder werden von dem eindringenden Froste bewegt. Daher müssen die Fundamente der Bauwerke so angeordnet werden, daß sie sich unter der Frostgrenze, welche in unserem Klima 1,0—1,5 m unter der Erdoberfläche liegt, befinden.

Das Fundament soll sich gar nicht oder, wenn dieses nicht zu umgehen ist, so gleichmäßig setzen, daß die hierdurch hervorgerufene Bewegung keine Nachteile für das Bauwerk im Gefolge hat. Ferner ist es ratsam, der Art der Bodenschichtung sorgfältige Beachtung zu widmen, sowie die Stärke (Mächtigkeit) der aufeinanderfolgenden verschiedenen Bodenarten bei der Wahl der Fundierung zu berücksichtigen. Es tritt nämlich häufig der Fall ein, daß guter Baugrund (z. B. Fels) auf einer minden guten Bodenart (beispielsweise Ton) ruht. Sind nun diese Schichten nicht horizontal, sondern wie in vorstehender Fig. 135 schräg gelagert, so ist äußerste Vorsicht bei der Gründung geboten, denn bei einem Feuchtwerden des Tones oder aus anderen, später zu erörternden Ursachen gerät dann der durch das Bauwerk belastete Fels leicht ins Rutschen und verursacht auf diese Weise den Einsturz des Gebäudes.

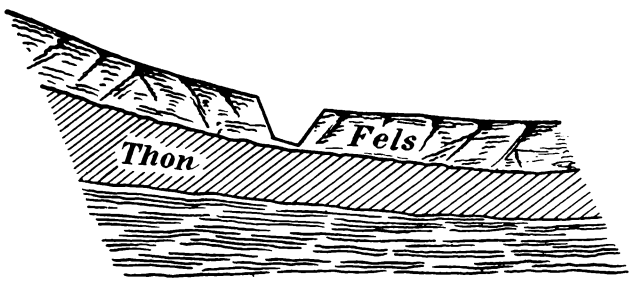


Fig. 135.

digi-rari.de

Von großer Wichtigkeit bei allen Fundierungsarbeiten ist auch die genaue Kenntnis der Höhe und der Richtung des Grundwasserstromes. Fast jede Bodenart enthält Grundwasser, welches auf zweierlei Arten entstehen kann: nämlich erstens durch die Niederschläge (Regen und Schnee), die in den Boden versickern und, unterirdisch in den durchlässigen Schichten fließend, sich einen Weg zu den tieferliegenden offenen Wasserläufen oder Gewässern suchen; zweitens verteilt sich das Wasser von den Flüssen und Seen in das umliegende Terrain und beeinflußt so den Grundwasserstand der tieferliegenden Nachbargebiete.

Es liegt in der Natur der Sache, daß der Grundwasserspiegel in den nassen Jahren bzw. Jahreszeiten steigt und in den trockenen fällt; daher ist es vor der Ausführung größerer Fundierungsarbeiten (namentlich bei Wasserbauten) notwendig, durch eingehende Versuche möglichst den höchsten und den niedrigsten Stand des Grundwassers zu erforschen; so ist es z. B. bei Verwendung von Holz unbedingt erforderlich, daß dieses stets unter dem bekannten niedrigsten Grundwasserstand bleibt, dann ist es von fast unbegrenzter Dauer, während es bei abwechselnder Nässe und Trockenheit bald durch Fäulnis zerstört wird*).

Die einzelnen Bodenarten verhalten sich nicht nur in bezug auf ihre Tragfähigkeit, sondern auch bezüglich ihrer Wasserdurchlässigkeit und Beweglichkeit sehr verschieden. Es sollen daher an dieser Stelle die Eigenschaften der am häufigsten vorkommenden Bodenarten (Fels, Sand, Kies, Ton, Lehm, Humus, Schlamm und aufgefüllter Boden) beschrieben werden.

Der gewachsene Fels bietet bei horizontaler Lagerung und einer Mächtigkeit von etwa 3 m an für fast alle Bauwerke einen vorzüglichen, tragfähigen Baugrund. Man kann ihn je nach der Gesteinsart mit 6—15 kg auf 1 qcm Grundfläche belasten. Oft finden sich im Felsboden (z. B. im Kalkstein) Höhlungen, die alsdann sorgfältig vor der Inangriffnahme der Fundierung auszufüllen sind oder die man, falls dies nicht möglich ist, bei der Gründung dadurch umgeht, daß man das Fundament in einzelne, bis auf den festen Grund gehende Pfeiler auflöst und diese dann durch Mauerbögen miteinander verbindet. Bei geneigt gelagerten Felsschichten legt man die Grundmauern gern in Treppenform an, um ein Gleiten zu verhindern. Felsboden ist im allgemeinen sehr wenig wasserdurchlässig.

Auch der Sand und der Kies bilden einen guten Baugrund, wenn sie in 3—4 m Stärke in festgelagerten Schichten auftreten; sie vermögen alsdann 3—5 kg pro qcm zu tragen. Je grobkörniger der Sand oder der Kies ist, desto besser ist er als Baugrund zu verwenden. Sand- oder Kiesschichten sind sehr wasserdurchlässig.

Auch Ton und Lehm bilden, wenn sie genügend trocken sind, bei 3—4 m Mächtigkeit einen sicheren Baugrund, den man ähnlich wie Sand belasten kann, jedoch ist hier Vorsicht stets am Platze, da diese Bodenarten immer mehr oder weniger elastisch sind und oft ein Setzen des darauf gegründeten Bauwerks noch nach langer Zeit veranlassen. Ton ist in reinem Zustande (fetter Ton) fast gar nicht, Lehm nur wenig durchlässig für Wasser. Ihre Durchlässigkeit nimmt mit erhöhtem Sand- oder Kiesgehalt zu.

Bei Humus, Schlamm und aufgefülltem Boden ist stets eine künstliche Fundierung nötig; am besten entfernt man diese Bodenarten und gründet auf tieferliegende Schichten von gutem Baugrund. Die letztgenannten Bodenarten sind sehr durchlässig.

*) Es ist aus Mangel an Raum nicht möglich, an dieser Stelle weiteres über das Grundwasser zu bringen; daher wird auf das Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, Band III, der Wasserbau, 1. Abteilung, 1. Hälfte, verwiesen.

digi-rari.de

B. Untersuchung des Baugrundes.

Die Untersuchung des Baugrundes kann auf vier verschiedene Weisen geschehen: 1. durch Aufgraben, 2. durch Visitieren mittels eines Visitiereisens, 3. durch Bohrungen, 4. durch Einschlagen von Probepfählen.

1. Das Aufgraben ist zwar das einfachste und sicherste Mittel der Untersuchung, da hierbei die Erdschichten unmittelbar bloßgelegt werden, die Arbeit wird aber zu teuer und umständlich, wenn sie auf größere Tiefen ausgedehnt werden soll; denn die Grube muß ohnehin eine gewisse Grundfläche haben, damit sich ein bis zwei Arbeiter darin bewegen können, und eine noch größere Ausdehnung verlangt sie, wenn darin Gerüste aufgestellt werden müssen, damit der ausgeschachtete Boden von dem einen auf das nächst höher liegende und so zutage gefördert werden kann. Hierbei ist angenommen, daß die Seitenwände der Grube vertikal abgestochen werden, doch muß dann, um ein Nachstürzen des Bodens zu verhindern, eine sorgfältige Absteifung der Wände erfolgen. Derselbe Zweck wird aber erreicht, wenn die Seitenwände mit Dossierung angelegt werden, doch erhält dann die Grube oberhalb eine so bedeutende Flächenausdehnung, daß die Arbeit fast noch teuerer wird.

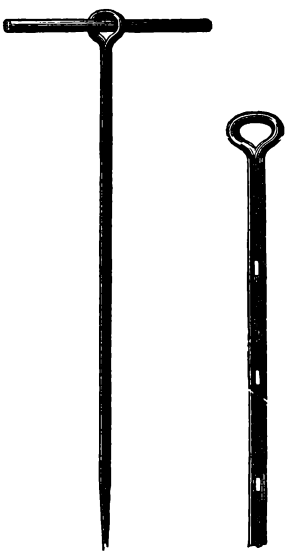


Fig. 136 u. 137.

2. Das Visitieren mittels des Visitiereisens ist zwar ebenfalls nur auf geringe Tiefen ausdehnbar, dennoch ist das Visitiereisen ein so wichtiges Instrument, daß es auf keiner Baustelle fehlen dürfte. Dasselbe besteht, nach Fig. 136, aus einer 2—3 m langen, $2^1/_2$—4 cm starken, schmiedeeisernen Stange, welche an dem unteren Ende mit einer langen Spitze und oben einem ösenförmigen Handgriff versehen ist. Die Öse dient dazu, um das Eisen entweder mit der Hand zu regieren oder auch, zur besseren Handhabung, einen Bolzen durchzustecken. Das Eisen wird mit möglichster Kraft in den Boden gestoßen. Bei einiger Erfahrung und Übung läßt sich aus der Art und Weise, wie es eindringt, auf die Beschaffenheit des Bodens schließen. Namentlich läßt sich daraus, ob das Eisen gleich beim ersten Stoße tief oder nur wenig tief eindringt, auf die geringere oder größere Festigkeit der Ablagerung schließen. Außerdem fühlt man auch bei wiederholten Stößen sehr bald heraus, ob die Spitze in Sand- oder Tonlagen usw. eindringt und bleiben endlich beim Herausziehen des Eisens an der Spitze Erdteile hängen, welche zur Beurteilung hinreichenden Anhalt geben. Namentlich ist das Visitieren wichtig, um sich nach Aushebung der Fundamentgruben von der Beschaffenheit des Untergrundes Überzeugung zu verschaffen und danach festzustellen, ob die Tiefe, bis zu welcher die Fundamente ausgehoben sind, hinreichend ist oder nicht. Das Visitiereisen ist selbst für den Fall brauchbar, wenn der zu untersuchende Grund unter Wasser steht; für diesen Fall wendet man auch wohl ein Eisen an, das in gewisser Entfernung mit kleinen Taschen versehen ist (Fig. 137), das sind Öffnungen, welche durch die ganze Dicke des Eisens hindurchreichen und die sich mit Erdteilen der durchstochenen Schichten anfüllen.

3. Die Untersuchungen mittels Bohrungen müssen stets da angestellt werden, wo es auf eine genauere Feststellung über die Beschaffenheit der Erdschichten ankommt

digi-rari.de

und wo die Untersuchung auf eine größere Tiefe ausgedehnt werden muß. Zum Durchschneiden des Rasens und der Wurzeln, die sich in den oberen Schichten meistens vorfinden, dient der Schneidebohrer (Fig. 138), und erst für die tieferen Schichten wendet man den eigentlichen Erdbohrer an. Er muß für größere Tiefen aus mehreren Stücken zusammengesetzt werden, nämlich aus dem Kopfstück, den Mittelstücken und dem Bohrer. Das Kopfstück besteht aus einer runden oder viereckigen Eisenstange von 4 cm Stärke; es dient dazu, die Drehung des Bohrers zu bewerkstelligen und hat nach Fig. 138D oberhalb eine runde Öse oder nach Fig. 139A in dem Kopfe a eine viereckige Öffnung, durch welche eine Stange gesteckt wird. Die Mittelstücke bestehen aus Eisenstangen von derselben Stärke wie das Kopfstück; die Verbindung der Mittelstücke unter sich, mit dem

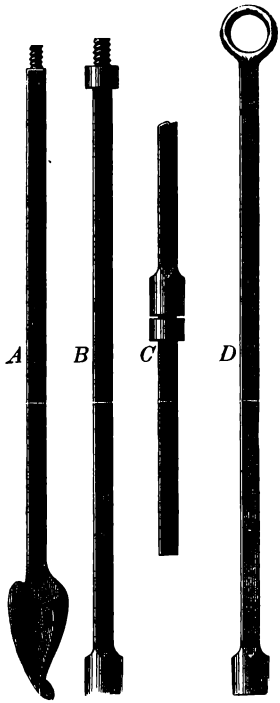


Fig. 138.

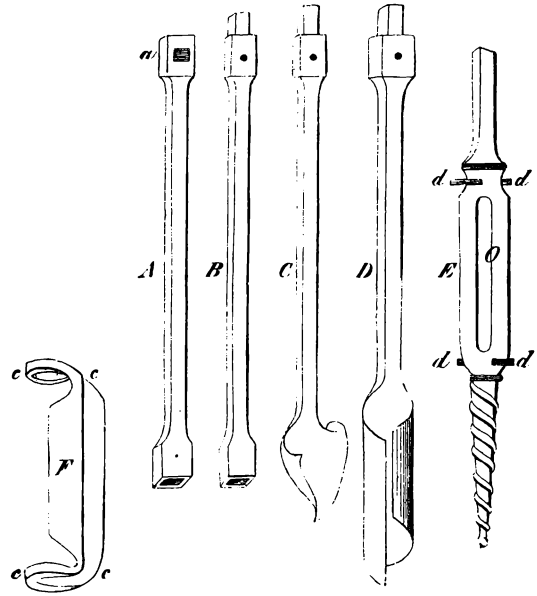


Fig. 139.

Kopfstück und dem Bohrer, geschieht entweder durch ein Schraubenschloß (ein Schraubengewinde am oberen Ende jedes Stückes, welches sich in einer Mutterschraube am unteren Ende des darüber befindlichen Stückes dreht) nach Fig. 138B und C oder durch einen rechteckigen Zapfen, welcher in eine ebenfalls rechteckige Mutter des daüberstehenden Stückes paßt, und mit diesem mittels eines durchgesteckten kleinen Schraubenbolzens zusammengehalten wird (Fig. 139A—D). Die Mittelstücke in Verbindung mit dem Kopfstück nennt man Gestänge. Der eigentliche Bohrer sitzt ebenfalls an einer Eisenstange von der erwähnten Stärke und ist, je nach der Beschaffenheit des Bodens, in welchem die Bohrarbeit vorzunehmen ist, verschieden gestaltet. Fig. 140A und B zeigt den sogenannten Tonbohrer, wie er für Tonschichten benutzt wird; er ist ein Zylinder von etwa 16 cm Durchmesser, an einer Seite mit einem breiten Schlitz versehen, aus Eisenblech von etwa 2—$2^1/_2$ cm Stärke gefertigt und an den Schneiden gut geschärft und verstählt Einen ähnlichen Tonbohrer stellt Fig. 141 dar, von dem ersteren nur durch einen schaufel-

digi-rari.de

artigen Ansatz verschieden, mit welchem er an dem unteren Ende versehen ist. Für sehr steifen, festen Ton genügen diese Bohrer, da ein solcher, nachdem er einmal zwischen die Wandungen eingedrungen ist, auch beim Heraufziehen des Bohrers haften bleibt. Für weniger steifen, lockeren, mit Sand gemischten Ton ist der Bohrer, Fig. 142, vorzuziehen, welcher zugleich am unteren Ende mit einer gewundenen Schaufel versehen ist, wie man eine solche auch dem zuerst erwähnten Tonbohrer zuweilen gibt, da sie das Eindringen des Bohrers erleichtert. Da der Bohrer, Fig. 142, sich unterhalb verengt, kann beim Herausheben desselben aus dem Bohrloche der in den konischen Teil eingedrungene Boden nicht leicht herausfallen. In anderen Fällen, namentlich wenn die zu untersuchenden Schichten aus feinkörnigem oder dünnflüssigem Sande bestehen oder von schlammiger Beschaffenheit sind, bedient man sich des Taschenbohrers, Fig. 139E und F; eines ebenfalls hohlen Zylinders von 10—16 cm Durchmesser und 30 cm Länge, der aber von allen Seiten geschlossen ist und nur auf einer Seite einen länglichen Schlitz hat. Dieser letztere war durch einen beweglichen Deckel geschlossen, welcher mittels Ringen den Zylinder oben und unten umfaßt, so daß, wenn der Bohrer nach einer Seite gedreht wird, der Deckel die Öffnung frei läßt, während, sobald der Bohrer nach entgegengesetzter Richtung gedreht wird, jener sich über die Öffnung hinwegschiebt. Zur Führung des Deckels und damit derselbe sich nicht weiter schiebt, als daß er gerade den Schlitz schließt, dienen die Arme dd; oberhalb und unterhalb ist der Bohrer noch mit einer spitz zugehenden Schraubenspindel versehen, ebenfalls, um ein leichteres Eindringen in den Boden zu bewirken.

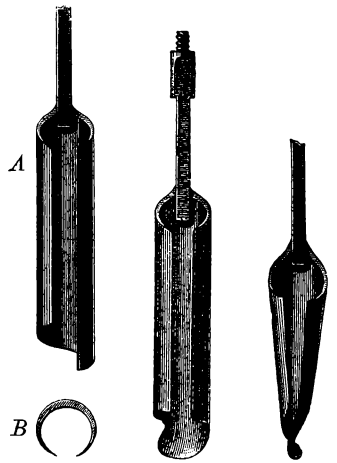


Fig. 140. Fig. 141. Fig. 142.

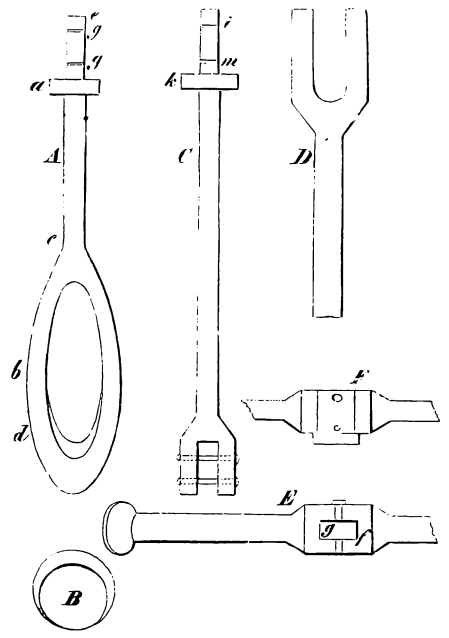


Fig. 143.

Fig. 143A—F zeigen einen löffelförmig gestalteten Erdbohrer, und zwar A den Bohrer selbst, dessen unter löffelförmiger Teil 21—26 cm lang und nach B von kreisförmigem Querschnitt ist, so daß der innere Durchmesser an der weitesten Stelle 8—10 cm beträgt. C ist ein Teil des Gestänges und zeigt die Verbindung der einzelnen Teile miteinander, D ist eine Gabel, wie sie beim Aufwuchten nicht nur dieses, sondern auch anderer Arten von Bohrern benutzt wird, E und F zeigen die Verbindung des Kopfstücks mit der Drehvorrichtung, wie dieselbe ebenfalls auch bei anderen Bohrern zur Anwendung kommt. Den eigentlichen Sandbohrer oder Sandlöffel, welcher bei Untersuchung von Sand- und Kiesschichten am häufigsten benutzt wird, zeigen Fig. 144A und B in der Ansicht und im Längenschnitt; er ist ein von allen Seiten geschlossener, oben und unten offener

digi-rari.de

Zylinder von Eisenblech, von 16 cm Durchmesser und sehr verschiedener Länge, die zwischen 30 und 78 cm variiert. Unterhalb erhält er gewöhnlich einen schaufelartigen Ansatz, über der unteren Öffnung sitzt ein Klappventil, welches sich beim Beginn der Bohrarbeit öffnet, den Boden in den Zylinder eindringen läßt, dagegen beim Aufwuchten des Bohrers durch die Schwere des eingedrungenen Bodens geschlossen wird.

Die Bohrarbeit ist unter allen Umständen, gleichviel mit welchem der angeführten Bohrer sie ausgeführt wird, eine schwierige und langwierige, deshalb, weil jedesmal, sobald der Bohrer gefüllt ist, derselbe zutage geschafft, der Boden herausgenommen und der Bohrer demnächst herabgelassen werden muß. Die Arbeit wird noch dadurch besonders erschwert, daß jedesmal beim Heraufwuchten des Bohrers die einzelnen Stücke des Gestänges auseinandergenommen und bei dem Herablassen des Bohrers wieder zusammengesetzt werden müssen. Die Schwierigkeiten wachsen daher mit der zunehmenden Tiefe, und ist es oft eine wesentliche Erleichterung, wenn zunächst eine Aufgrabung erfolgt, so tief, wie dieselbe ohne besondere Umstände zu bewirken ist, und erst zu der Untersuchung in größerer Tiefe der Erdbohrer benutzt wird.

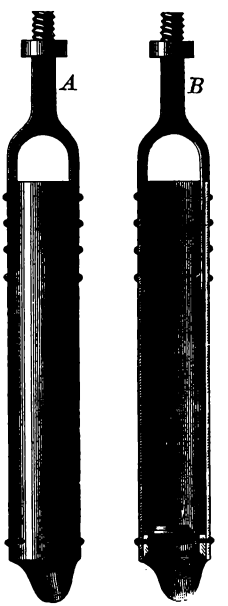


Fig. 144.

Bei Untersuchungen, welche voraussichtlich auf eine große Tiefe ausgedehnt werden müssen, genügt nicht die bloße Anwendung eines Bohrers, sondern sind dazu noch weitere Hilfsmittel erforderlich. Das Bohrloch würde nämlich, sobald man es nicht lediglich mit festem Ton oder fest abgelagerten grobkörnigen Sandschichten zu tun hat, leicht wieder durch nachsinkende Erdteile zugeschüttet werden, und hat namentlich der Schlief- oder Triebsand die Eigenschaft, unaufhörlich nachzusinken. Um dies zu verhindern, umgibt man das Bohrloch mit einer Einfassung, einer sogenannten Futterröhre, die entweder aus Holz, Eisen oder Kupferblech besteht; sie muß, je tiefer das Bohrloch ist, ebenfalls um so tiefer nachgetrieben werden und muß daher so eingerichtet sein, daß, sobald ein Röhrenende in die Erde eingetrieben ist, ein weiteres darauf gepfropft werden kann. — In betreff des Ausführlichen hierüber wird auf die „Erdbohrkunde" von August Heinrich Beer, ebenso in betreff genauer Details über die Lehre von dem Grund und Boden, von den Bodenuntersuchungen, vom Bau der Senkbrunnen und der artesischen Brunnen usw. auf die umfassende Darstellung in Hagens „Handbuch der Wasserbaukunst", sowie auf das Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Teil I, der Grundbau, hingewiesen und sollen dem Gesagten nur noch einige Bemerkungen über die Untersuchungen in Felsboden hinzugefügt werden.

Mit den bisher besprochenen Bohrern würde im Felsboden wenig erreicht werden; man bedient sich zum Eindringen in denselben verschieden gestalteter meißelförmiger Instrumente, die an ihrem unteren Ende gut verstählt sind, und mit welchem eine Wirkung dadurch erzielt wird, daß sie auf- und abwärts gestoßen werden.

Die Steinbohrer haben entweder eine flache meißelförmige Gestalt, wie der einfache Meißelbohrer, Fig. 145A und B, oder sie haben, wie der Meißelbohrer mit Flügeln, Fig. 146A und B, an einer, auch an beiden Seiten, zugeschärfte Ansätze —Flügel —, oder sie erhalten auch unterhalb eine schmale Verlängerung, einen meißelförmigen Ansatz an die Hauptschneide, Fig. 147. Andere Bohrer haben an ihrem unteren

digi-rari.de

Teile einen quadratischen Querschnitt, — wie der doppelte oder gekreuzte Steinbohrer, Fig. 148A, B, C, welcher unterhalb in zwei senkrecht aufeinanderstehenden Schneiden endet, — wiederum andere einen kreisförmigen Querschnitt, — wie der Bohrer Fig. 149A, B, C, der im übrigen dem vorigen entspricht, — und noch andere Formen zeigt der Kronenbohrer Fig. 150A u. B und der Pyramidenbohrer Fig. 132.

Die letzteren beiden enden nicht nur in eine scharfe Spitze, sondern sind auch auf ihre ganze Länge mit scharfen Schneiden versehen, und werden daher nicht nur zu der Wirkung durch Stoß, sondern auch durch Drehung benutzt. Die zuletzt erwähnten Bohrer, Fig. 147 bis 151, dienen hauptsächlich zum Vorbohren, während die Meißelbohrer, Fig. 145 u. 146, mehr zur Erweiterung des Bohrloches dienen. Fig. 148—151 zeigen außerdem noch andere Arten von Schlössern und Verbindungen zwischen den einzelnen Stücken des Gestänges, als sie bisher erwähnt waren, und zwar zeigt die Fig. 148 das Gabelschloß,

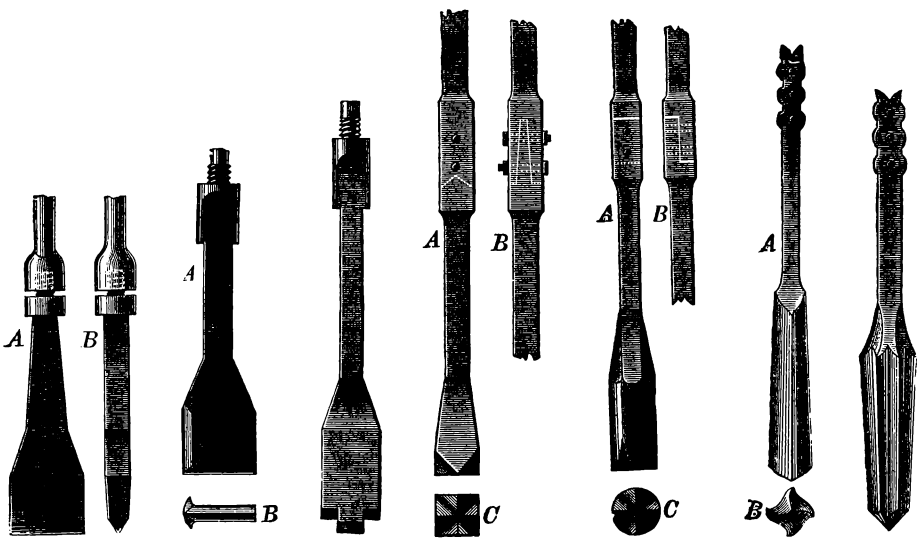


Fig. 145. Fig. 146. Fig. 147. Fig. 148. Fig. 149. Fig. 150. Fig. 151.

Fig. 149 das Blattschloß; bei dem ersteren endigt die untere Stange an ihrem oberen Ende in einer Zunge, welche in den gabelförmigen Teil der oberen Stange hineinpaßt, während bei dem Blattschloß die beiden aneinanderstoßenden Stangen überblattet werden; durch Schraubenbolzen endlich erfolgt die feste Verbindung beider Stangen; Fig. 150 und 151 zeigen ebenfalls ein Gabelschloß, welches in der Seitenansicht der Fig. 148B im wesentlichen entspricht. Übrigens gelten alle diese Verbindungsarten nicht nur denjenigen Bohrern, bei welchen die Abbildungen sie zeigen, sondern sind vielmehr ganz unabhängig von der Art des Bohrers anwendbar; während indessen bei den Steinbohrern, bei der Wirkung durch Stoß, das Schraubenschloß ebensowohl anwendbar ist, wie jedes andere Schloß, ist für die Arbeit mit den Erdbohrern das Schraubenschloß weniger geeignet als das Zapfen-, Gabel- oder Blattschloß.

Das beim Steinbohren gelöste Material fällt in Form von kleinen Steinstücken oder feinem Sand in dem Bohrloch zu Boden und kann durch die Steinbohrer nicht gehoben werden, sondern man bedient sich hierzu eines der beschriebenen Erdbohrer, namentlich des Löffel- und Sandbohrers.

digi-rari.de

4. Die Untersuchung mittels Einschlagens von Visitier- oder Probepfählen ist eigentlich eine Anwendung der Visitiereisen im großen Maßstabe. Man bedient sich dieser Art der Untersuchung namentlich dann mit Vorteil, wenn man es mit einem schlammigen oder morastigen Boden zu tun hat und womöglich da, wo es sich später darum handelt, einen Pfahlrost zu schlagen. Aus dem langsameren oder schnelleren Eindringen des Probepfahles bei einer gewissen Zahl von Schlägen und bei einer gewissen Schwere des Rammbären urteilt man nicht nur auf die Festigkeit des Bodens, sondern kann nach dem Eindringen des Probepfahles auch beurteilen, ob überhaupt ein Pfahlrost notwendig wird und danach zugleich die erforderliche Länge der Pfähle, die Schwere des Rammbären für die weiteren Rammarbeiten usw. im voraus bestimmen.

C. Die Fundierungen.

Nach den bei der Bodenuntersuchung gewonnenen Ergebnissen wird die Art der Fundierung bestimmt. In den gewöhnlichen Fällen, d. h. da, wo man es mit einem tragfähigen Untergrund zu tun hat, entfernt man die oberste Erdkruste und setzt das Gebäude auf den gewachsenen Boden, auf einen vom Frost nicht mehr bewegten Grund. Man überzeugt sich sehr bald, wie tief man in die Erde gehen muß, um auf den gewachsenen Boden zu gelangen. Die oberste Kruste ist in der Regel locker und von der Wurzel durchzogen, wenn sie nicht aus aufgefülltem Boden, aus Schutt, Steinstücken, Brandschutt usw. besteht; bei untergeordneten Gebäuden leichter Konstruktion ist es nicht immer geboten, diese oberste Kruste ganz zu entfernen, wogegen es bei massiven Gebäuden unter allen Umständen geraten ist, den Mutterboden resp. Schutt bis auf den sogenannten gewachsenen Boden zu beseitigen, da andernfalls mindestens die Gefahr vorhanden ist, daß sich in dieser oberen Schicht Holzstücke, Wurzeln usw. vorfinden, die der Fäulnis ausgesetzt sind und beim Zerfallen ein Nachsinken des darüber Befindlichen herbeiführen. Der obersten Kruste, dem Abraum, folgen andere Schichten, die keine vegetabilischen Bestandteile enthalten. Sind diese Schichten so beschaffen, daß sie als guter Baugrund zu betrachten sind, so sind weitere Vorkehrungen nicht erforderlich, und ist in diesem Falle nur darauf zu achten, daß die Grundfläche (Basis) der Fundamente möglichst breit werde, damit die Belastung sich auf eine möglichst große Fläche verteile. Dagegen ist es eine unrichtige Ansicht, wenn man glaubt, dadurch in jedem Falle besonders Günstiges zu erreichen, daß man die Fundamentalsohle möglichst tief legt. Man wird mit derselben, wenn ein Gebäude nicht unterkellert ist, allerdings bis in diejenige Tiefe gehen, in welcher sich die äußeren Einflüsse, die Temperaturveränderungen, Frost, Hitze und Nässe, nicht mehr bemerkbar machen, also bis in eine Tiefe von 1—$1\frac{1}{2}$ m. In den meisten Fällen wird durch Anlage von Kellern eine größere Tiefe für die Fundamentsohle erforderlich sein; stets wird man sich aber davor zu hüten haben, daß man durch eine zu große Tiefe nicht etwa ohne Bedürfnis die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht verringeren und ihre Tragfähigkeit dadurch schwäche.

Sind über die Tragfähigkeit der Schicht, auf welcher man die Fundierung beginnen will, nicht von vornherein sichere Schlüsse zu ziehen, so stellt man zuweilen Probebelastungen an; man packt nach Aushebung der Baugrube auf den erreichten Grund schwere Lasten, Steine, Eisenschienen usw. übereinander, läßt sie eine längere Zeit ruhen und urteilt dann aus dem tieferen oder geringeren Einsinken über die Tragfähigkeit des Bau-

Digi-rari.de

grundes. Ein geringes und gleichmäßiges Setzen schadet dem Bauwerke im allgemeinen nicht, ein ungleichmäßiges Einsinken ist dagegen nicht statthaft, denn es erzeugt zunächst Sprünge und Risse und kann den Einsturz zur Folge haben.

Wenn der Grund und Boden nicht so beschaffen ist, um ohne weiteres das darauf zu errichtende Gebäude tragen zu können, so gibt es verschiedene Mittel, um ihn entweder geradezu tragfähig zu machen oder um den Druck des Gebäudes von den nicht tragfähigen Schichten auf die tieferliegenden tragfähigen zu übertragen. Die wichtigsten und gebräuchlichsten dieser Mittel sind:

1. Sandschüttungen. 2. Steinschüttungen. 3. Betonschüttungen. 4. Senkbrunnen und Senkkasten. 5. Roste und reitender Beton. 6. Sonstige Gründungen.

Für den Zimmermann kommen zwar nur die unter 1 und 5 aufgeführten Gründungen in Betracht und sind daher im folgenden eingehend beschrieben worden; es erschien jedoch wünschenswert, in diesem Buche auch eine kurze Besprechung der anderen Fundierungen, welche stets durch einen erfahrenen Ingenieur ausgeführt werden, zu geben, da es gut ist, wenn der bei großen Bauten mit anderen Arbeiten beschäftigte Zimmermann auch diese Fundierungsmethoden im Prinzip kennen lernt.

1. Die Sandschüttungen.

Besteht der Baugrund aus aufgefülltem Boden, Mutterboden, weichem Lehm oder ähnlichen unzuverlässigen Bodenarten, welche nicht im stande sind, die Grundmauern direkt zu tragen, so führt man unter letzteren eine genügend breite und starke Sandschüttung aus (Fig. 152), welche den Zweck hat, den durch das Gebäude verursachten Druck

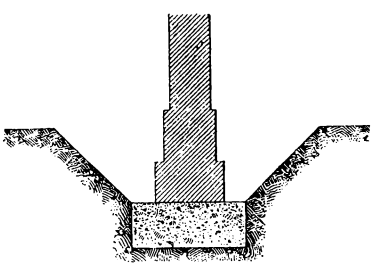


Fig. 152.

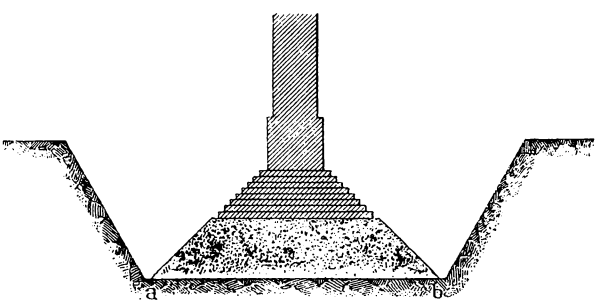


Fig. 153.

auf eine möglichst große Fläche des Untergrundes zu verteilen. Die natürliche Böschung einer Sandschüttung zeigt den Winkel von 45°, man kann also annehmen, daß auch die Übertragung des Druckes bei einer Sandschüttung unter einem Winkel von 45° stattfindet. Die Sohlenbreite a b der Sandschüttung, Fig. 153, bestimmt sonach diejenige Fläche, auf welche der Druck verteilt wird. Wie groß diese Sohlenbreite in jedem besonderen Falle sein muß, kann, wenn es hierbei auf einige Genauigkeit ankommt, nur durch Rechnung und durch genaue Untersuchungen über die Tragfähigkeit der vorhandenen Erdschichten mittels Probebelastungen festgestellt werden. Um eine derartige Probebelastung anzustellen, gräbt man einen Schacht von quadratischer Grundform und 1 m Seite bis zu derjenigen Tiefe, welche als Sohle der Sandschüttung angenommen werden soll, deckt auf die Sohle dieses Schachtes eine mit ebenen Lagerflächen bearbeitete

digi-rari.de

starke Steinplatte aus Granit oder Sandstein und führt auf dieser einen Pfeiler von Mauerziegeln in Zementmörtel bis über dem Terrain auf. Nachdem derselbe vollständig erhärtet ist, wird durch allmähliches Aufbringen von schweren Lasten (wozu man am besten Eisenbahnschienen verwendet) die weitere Untersuchung angestellt. Man beginnt mit einer Belastung von 0,5 kg pro qcm oder 5000 kg pro qm, läßt dieselbe zwei bis drei Tage ruhen und steigert sie bis 1 kg, unter Umständen 1,5 kg pro qcm (bzw. 10 000 und 15 000 kg pro qm). Aus der genau zu beobachtenden Einsenkung, welche bei dieser Belastung eintritt, läßt sich die Tragfähigkeit des Untergrundes beurteilen. Berechnet man sodann die höchste Belastung einschl. der zufälligen Belastung, welche von dem zu errichtenden Gebäude auf 1 qm der Sohle des Banketts ausgeübt wird, so ergibt sich hieraus und aus dem Ergebnisse der Probebelastung die für die Sandschüttung nötige Sohlenbreite.

In einzelnen Fällen hat man die Sandschüttung auch über die ganze zu bebauende Fläche ausgedehnt, und es ergibt sich diese Notwendigkeit bei Gebäuden mit vielen tragenden Scheidemauern von selbst.

Die Dicke der Sandschüttung ist ebenfalls abhängig von dem Druck des auszuführenden Gebäudes und von der Tragfähigkeit des Untergrundes und wechselt in den ausgeführten Fällen zwischen 0,5 und 2,0 m. Der zu verwendende Sand muß grobkörnig, scharf und kiesig sein; er wird in einzelnen Lagen von 20—25 cm Dicke aufgebracht und wird jede Lage gehörig abgerammt oder abgewalzt, außerdem trägt es wesentlich dazu bei, die Schüttung tragfähiger zu machen, wenn Wasser über dieselbe geleitet oder sie wenigstens mit Wasser stark begossen wird. Hierdurch wird, sobald das Wasser verdunstet oder auch in den Untergrund eingezogen ist, ein gleichmäßiges Setzen und eine feste Ablagerung des Sandes bewirkt. Dagegen darf, wenn die Schüttung im Grundwasser liegt, dasselbe nicht ausgeschöpft oder ausgepumpt werden, da die Sandschüttung hierdurch gelockert würde. Vor Aufführung des Mauerwerkes ist eine provisorische Belastung der Sandschüttung sehr zu empfehlen. Demnächst muß das Mauerwerk womöglich mit schnell erhärtendem Mörtel langsam und über die ganze Baustelle möglichst gleichmäßig ausgeführt werden; denn durch eine ungleichmäßige Belastung würde unbedingt ein ungleichmäßiges Setzen der Schüttung hervorgerufen, und ein solches ist stets von den nachteiligsten Folgen.

Der Sandschüttungen hat man sich schon im Altertum bei der Fundierung bedient. Neuerdings werden sie namentlich bei Hochbauten sehr viel mit gutem Erfolge angewendet.

2. Steinschüttungen.

Bei Wasserbauten in Flüssen und am Meere, vorzugsweise bei der Fundierung von Molen und Kais werden oft, wenn andere Gründungsarten nicht möglich sind, große Schüttungen von Steinen oder Versenkungen von künstlichen Steinblöcken vorgenommen, und auf diesen dann die betreffenden Bauwerke errichtet. Infolge des Wellenschlages im Meere versinken die Schüttungen bei geringer Wassertiefe ziemlich schnell im Sande und müssen dann wieder aufgefüllt werden; auch ist es erforderlich den Schüttungen eine sehr flache Böschung zu geben. Zu sehr zufriedenstellenden Resultaten hat die Fundierung durch Versenken von künstlichen Blöcken, welche man in möglichst großen Abmessungen herstellt (im Hafen von Brest versenkte man beispielsweise Blöcke von 45 cbm Inhalt), geführt. Näheres hierüber und über die Schüttungen findet sich unter anderem in Brennecke, der Grundbau, und in Frantzius, der Wasserbau.

digi-rari.de

3. Betonschüttungen.

Beton ist ein inniges Gemisch von hydraulischem (d. h. auch unter Wasser erhärtendem) Mörtel, Steinstücken und lehmfreiem Kies oder scharfem Sand. Ein solches Gemisch hat die Eigenschaft, bei richtiger Zusammensetzung nicht nur an der Luft, sondern auch in feuchten Bodenarten, ja sogar unter Wasser in verhältnismäßig kurzer Zeit vollständig zu erhärten. Da der Beton frisch in beliebige Formen geschüttet oder gestampft werden kann, so lassen sich aus ihm sowohl künstliche Blöcke als auch große einheitliche Fundamente herstellen.

Da es für eine genaue Beschreibung der Rohstoffe, der chemischen Vorgänge beim Erhärten des Betons sowie der Mischmaschinen hier an Raum gebricht, so muß auf die Werke Jahnke, Baumaterialienlehre, Brennecke, der Grundbau, und Frantzius, der Wasserbau, verwiesen werden. Für den Zimmermann wird es genügen, wenn er einige wichtige Mischungsverhältnisse, die in nachstehender Tabelle zusammengestellt sind, kennt.

Bezeichnung	Mischungsverhältnis				
	Zement	Traß	Gelöschter Kalk	Sand	Steine
Magerer Beton	1			3	7
Fetter Beton	1			2	4
Traß-Beton		1	1	2	5
Traß-Beton		3	1	7	12

Bei trockener Baugrube wendet man Betonschüttungen ähnlich wie die vorbesprochenen Sandschüttungen an; der Hauptzweck ist hierbei die Verbreiterung der Fundamentsohle. Bei Gründungen im Wasser soll der Beton dem von unten in die durch Spundwände oder Fangedämme umgebene Baugrube dringenden Wasser den Weg versperren so zwar, daß nach dem Betonieren ein teilweises Auspumpen oder Trockenlegen derselben ermöglicht wird.

Bei dem Versenken des Betons ist es Hauptbedingung, daß die Masse auch in der einmal erlangten Mischung zu Boden fällt. Wollte man den Beton in kleinen Massen von oben her herunterwerfen, so würden schon während des Herabfallens die einzelnen Bestandteile infolge ihrer verschiedenen Schwere sich trennen, und das Wasser, durch welches die Masse hindurchfallen muß, würde den Beton auswaschen. Um dies Auswaschen zu vermeiden, ist es notwendig, daß erstens das in der Baugrube befindliche Wasser keine Strömung hat; schon deshalb ist die Umschließung der Baugrube durch feste Wände notwendig und während des Versenkens jedes Auspumpen oder Ausschöpfen des Wassers aus der Baugrube sorgfältig zu vermeiden, weil hierdurch und durch das nachdringende Grund- oder Quellwasser ein Strömen hervorgerufen wird. Zweitens muß der Beton während des Versenkens mit dem Wasser überhaupt möglichst wenig in Berührung kommen.

Um dies alles zu erreichen, läßt man die Versenkung hauptsächlich auf zwei verschiedene Arten erfolgen, entweder durch trichterförmige Behälter, Trichter oder Düten genannt, oder durch Versenken in Kästen. Das Versenken in Trichtern ist in Fig. 154 dargestellt. Die Baugrube ist mit einem leichten Gerüst überbaut, und dieses bildet eine horizontale Bahn, auf welcher der Trichter von einem Ende bis zum anderen verschoben

digi-rari.de

werden kann. Der Trichter ist oben und unten offen und ruht oberhalb in einem mit kleinen Rädern versehenen Gestell, mittels dessen das Hin- und Herschieben auf der Bahn leicht zu bewirken ist. In neuerer Zeit wendet man fast nur noch solche Trichter an, die sich nach oben hin verjüngen, da sich hierdurch einem Verstopfen gut vorbeugen läßt. Wird der Trichter von oben her mit Beton angefüllt, so fällt der letztere unterhalb zu Boden, bedeckt vertikal unter dem Trichter die Sohle der Baugrube, und der eingefüllte Beton wird so lange nachsinken, bis die herausgeflossene Schüttung den unteren Rand des Trichters erreicht hat; alsdann wird der Trichter wieder gefüllt und weiter geschoben, die Ausleerung erfolgt von neuem und so legt sich allmählich über die ganze Breite der Baugrube ein Streifen Beton von der ungefähren Breite des Trichters. Demnächst wird das ganze Gerüst auf den festen Holzwänden, von denen die Baugrube eingeschlossen ist, weiter geschoben und wird neben den ersten Streifen ein zweiter, dritter usw. geschüttet, bis die Sohle der ganzen Baugrube mit Beton überdeckt ist. Man macht eine Schicht der Betonlage nicht dicker als höchstens 0,8 m; die Länge, welche man dem Trichter zu geben hat, muß man hiernach berechnen; es werden also in den meisten Fällen zwei oder drei solcher Schichten übereinander erforderlich sein und ist dabei zu beobachten, daß dieselben einen gewissen Verband halten, d. h. daß ein Versetzen der Fugen zwischen den einzelnen Streifen dieser Schichten stattfindet. Damit eine Berührung des Betons mit dem Wasser innerhalb des Trichters nicht stattfinden kann, ist es notwendig, daß derselbe ununterbrochen bis an den oberen Rand oder mindestens bis über den Wasserstand mit Beton gefüllt ist. Der Trichter erhält unterhalb zwei Walzen, welche den Zweck haben, den geschütteten Beton zu komprimieren und abzuebnen; bei der jedesmaligen Weiterführung des Trichters muß nämlich die hintere von beiden Walzen über den frischgeschütteten Teil des Betons herübergleiten und drückt hierbei auf denselben, indem sie zugleich die Oberfläche des Betons abgleicht. In dem angegebenen Beispiel ist angenommen, daß die Baugrube eine Breite hat, bei welcher es möglich ist, dieselbe mit einem Gerüst zu überdecken, welches durch eine leichte Eisenkonstruktion abgesprengt ist. Als Träger dieses Gerüstes dienen die verholmten Hauptpfähle der Spundwand, mit welcher die Baugrube umschlossen ist. Um das Gerüst auch nach der Längenachse der Baugrube bewegen zu können, sind auf die Holme Eisenbahnschienen gelegt; das Gerüst wird von Schwellen getragen; letztere ruhen auf kleinen Rädern, und durch diese ist das Gerüst auf den Eisenbahnschienen leicht verschieblich. Genauere Details über die Konstruktion des Trichters gibt Hagens „Wasserbaukunst“ und Brenneckes „Grundbau“.

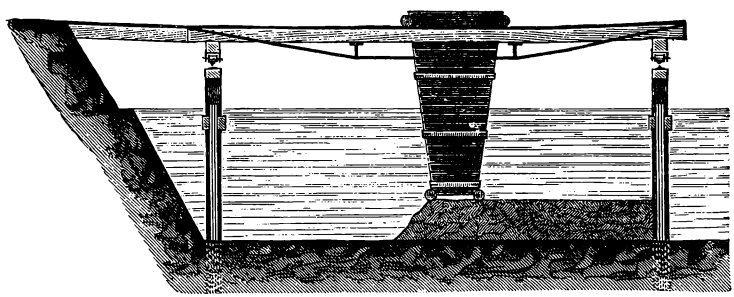


Fig. 154.

Die Kasten, in welchen der Beton bei Wassertiefen von mehr als 3 m versenkt wird, bestehen aus Holz oder Eisen; die beiden vorgenannten Werke liefern verschiedene Beispiele davon. Der Kasten besteht nach den Fig. 155—157 aus einem muschelartigen Gefäß von Eisenblech von halbkreisförmigem Querschnitt. Die Muschel besteht aus zwei Quadranten, welche sich durch Drehung um zwei an der Oberkante durchgesteckte Bolzen

Digi-rari.de

leicht auseinanderklappen lassen. An jedem dieser Bolzen sitzt eine starke eiserne Öse, und mittels der Ösen ist die Muschel an die starken Stricke p q angehängt. Beide Stricke führen über eine Trommel t, welche durch eine in Zapfenlagern gehende eiserne Achse von einem leichten Holzgerüst getragen wird und welche durch zwei auf der Achse sitzende Kurbeln mit Vorgelege in Bewegung gesetzt wird. Die Muschel wird über Wasser mit Beton gefüllt und dann herabgelassen. An den Seitenwandungen der Muschel sitzen je zwei Haken h h, in welche ein Paar Ketten geschlungen sind; beide Ketten vereinigen sich oberhalb in einem Ringe, und dieser hängt an einem starken Stricke q, welcher ebenfalls über die Trommel t geführt wird. Sobald die Muschel den Boden berührt hat, werden

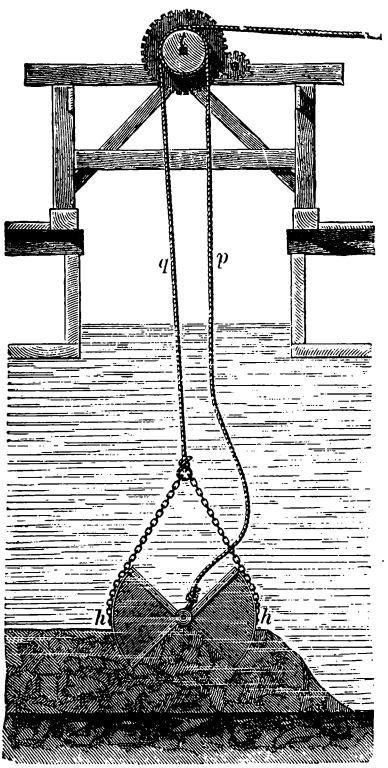


Fig. 155.

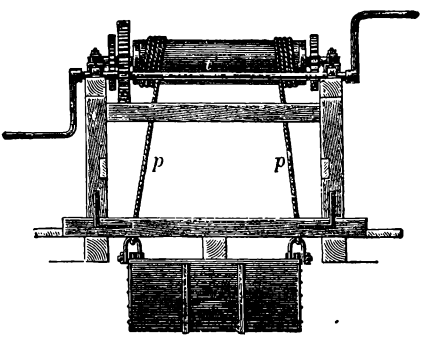


Fig. 156.

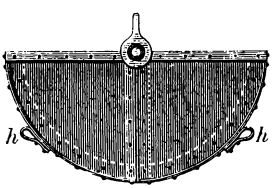


Fig. 157.

die Kurbeln so nachgelassen, daß die Stricke p locker herabhängen, damit gleichzeitig wird der Strick q straff angezogen und hierdurch bewirkt, daß die beiden Hälften der Muschel sich unterhalb auseinanderklappen, wie dies Fig: 155 zeigt. Die Muschel entleert sich infolgedessen und wird dann wieder in die Höhe gezogen, wobei sie sich von selbst zusammenklappt.

Hat die Baugrube eine zu erhebliche Breite, um sie mit einem festen Gerüst zu versehen, so wird ein Gerüst auf Prähnen erbaut und von diesen aus die Versenkung des Betons vorgenommen.

Da bei dem Versenken des Betons in Kasten derselbe nicht, wie bei der Anwendung der Trichter, mittels der Walzen abgeglichen wird, muß dieses Abgleichen besonders vorgenommen werden und geschieht es nachträglich durch eine Stampfe: durch eine schwere quadratische Platte, womöglich von Gußeisen, welche an einem langen Stiel befestigt ist

digi-rari.de

und mit möglichster Kraft auf den frisch geschütteten Beton gestoßen wird. Durch eine Marke an der Stange ist der Höhenunterschied zwischen dem Wasserspiegel und der Oberkante der zu senkenden Betonschicht bezeichnet.

4. Senkbrunnen und Senkkästen.

Findet sich guter Baugrund erst in bedeutender Tiefe vor, so kann es in einzelnen Fällen geboten sein, mit der Fundamentsohle bis auf diese Tiefe herabzugehen und die Fundamente gleichmäßig durchzuführen; indessen ist dieses Verfahren kostspielig und die Ausführung nur dann anwendbar, wenn das Grundwasser sich erst unter jener Tiefe zeigt.

Man zieht es jedoch meistens vor, nur einzelne Pfeiler von angemessener Querschnittsfläche bis auf den guten Baugrund herabzuführen, diese mit Gurtbogen zu verbinden und auf letzteren das Gebäude selbst zu errichten. Es wird hierbei an Material gespart, indessen werden diese Ersparnisse durch vermehrte Arbeitskosten wesentlich reduziert.

Jedenfalls kann man auch von dieser Fundierungsweise nur innerhalb gewisser Grenzen, und wenn der Andrang des Grundwassers nicht zu bedeutend ist, Gebrauch machen. Liegt der gute Baugrund tiefer als 5,0 m unter dem Terrain, und befinden sich über demselben wasserführende Schichten, so würde die Bewältigung des Wassers zu große Kosten verursachen, auch würde das unter dem Niveau des Grundwassers auszuführende Mauerwerk unter Umständen, selbst bei der gewissenhaftesten Aufsicht, noch schlecht werden.

Sind endlich die über dem tragfähigen Baugrund liegenden Schichten noch weich, nachgiebig und nachsinkend, so würde es vollends unmöglich werden, eine Ausgrabung bis auf den guten Baugrund hinabzuführen, da oft schon durch das Auspumpen des Wassers ein Nachsinken des Bodens herbeigeführt wird. In Fällen der Art: namentlich wenn der erst in bedeutender Tiefe zu erreichende gute Baugrund von flüssigem Sande, Torferde, Wiesenerde oder Schlamm bedeckt ist, wandte man ehemals gewöhnlich die an anderer Stelle besprochenen Pfahlroste an; da dieselben an aber und für sich kostspielig sind, und bei den von Jahr zu Jahr sich steigernden Holzpreisen auch die Kosten für einen Pfahlrost immer höher werden, vermeidet man jetzt die Anwendung eines solchen gern, zumal dafür die heutzutage vielfach angewendeten Senkbrunnen vollkommenen Ersatz bieten.

Die Fundierung auf Senkbrunnen eignet sich nicht nur für viele Fälle, in welchen ein Pfahlrost notwendig wäre, sondern ihre Anwendbarkeit ist sogar eine ausgedehntere. Es ist bei Anlage von Pfahlrosten erste Bedingung, daß dieselben, um ein Faulen des Holzes zu verhindern, noch unter dem niedrigsten Wasserstande liegen müssen, diese Bedingung fällt aber bei dem Senkbrunnen fort. Während also Pfahlroste nur dann angewendet werden können, wenn sie ganz von Wasser bedeckt sind, ist die Ausführung von Senkbrunnen auch bei wasserfreien Schichten am Platze.

Die Fundierung mit Senkbrunnen besteht darin, daß, nach Fig. 158 und 159, einzelne Brunnen in gewissen Entfernungen voneinander gesenkt, durch Gurtbogen miteinander verbunden werden, und auf diesen das Bauwerk selbst errichtet wird. Die Brunnen haben den Zweck, die Last des Bauwerks auf den guten Baugrund zu übertragen; ihre Größe und ihre Entfernung voneinander richtet sich nach der Beschaffenheit des tragfähigen Untergrundes und nach der Belastung, welche sie durch das Bauwerk erhalten,

digi-rari.de

indessen sind Brunnen von 1—1¼ m lichtem Durchmesser, in Entfernungen bis zu 3 oder 4 m (von Mitte zu Mitte) gesenkt für gewöhnliche dreistöckige Gebäude und mittelguten Untergrund angemessen. Die Stellung der Brunnen richtet sich nach der Lage der Längen- und Quermauern zueinander, so zwar, daß unter jedem Eckpunkt von zwei

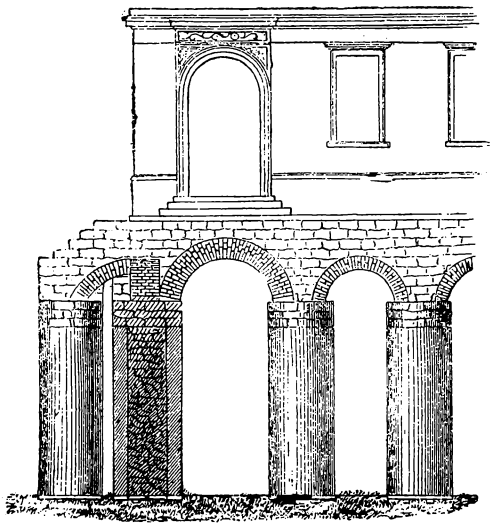


Fig. 158.

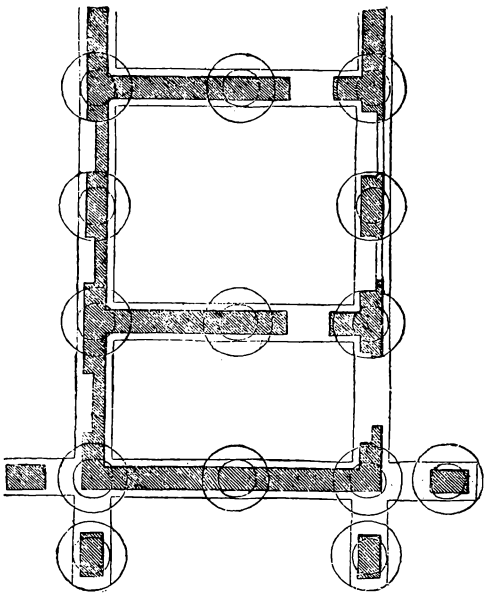


Fig. 159.

unter einem Winkel zusammentreffenden Mauern ein Brunnen gesenkt wird; es wird hiernach die Entfernung der Brunnen voneinander schon in gewissen Grenzen bestimmt sein. Da auf die Brunnen unter den Hauptecken durch die Gurtbogen jedenfalls der größte Seitenschub ausgeübt wird, ist es, namentlich bei freistehenden Gebäuden, notwendig, denselben besonders abzufangen, und geschieht dies durch Senkung entweder

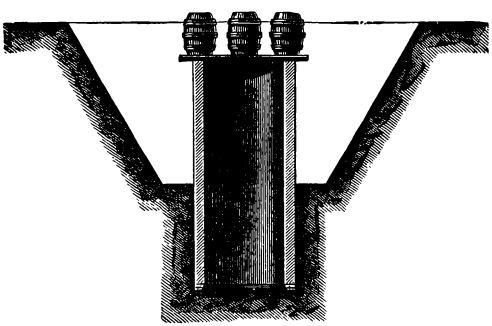


Fig. 160.

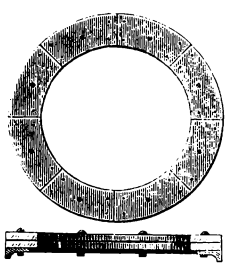


Fig. 161.

eines Brunnens in der Nähe der Ecke und in diagonaler Richtung von derselben, oder durch zwei Brunnen in der Nähe des Eckbrunnens, von denen jeder in der Verlängerung der die Ecke bildenden Seite liegt. Diese Brunnen werden mit den Eckbrunnen durch Strebebögen verbunden.

Das Senken der Brunnen geschieht in folgender Weise: Es wird entweder nach Fig. 160 das Terrain bis auf eine gewisse Tiefe, unter Umständen bis zum Niveau des

digi-rari.de

Grundwassers, mit Dossierung ausgegraben, oder auch, was in mancher Beziehung bequemer ist, die Baugrube nach Fig. 162 mit senkrechten Wänden ausgehoben, und werden in diesem Falle die Wände durch einen Ausbau, aus Riegeln, Stielen und Brettern bestehend, gegen Einsturz gesichert. Auf der ausgegrabenen Sohle wird demnächst die Aufmauerung des Brunnens begonnen, und dient zur Unterlage ein sogenannter Brunnenkranz, Fig. 161: ein hölzerner Kranz, welcher aus zwei übereinanderliegenden Brettlagen von etwa 4 cm Stärke besteht. Die Bretter dazu werden als Kreissegmente ausgeschnitten, und wie die Felgen eines Wasserrades, mit verwechselten Stößen — so nämlich, daß die Fuge in der einen Brettlage auf die Mitte zwischen den Fugen der anderen Brettlage trifft, — übereinander genagelt. Damit dieser Kranz Hindernisse, wie kleine Steine, Wurzeln usw. leichter beseitige, wird er unterhalb meistens mit einem sogenannten Schneidekranze versehen: einem eisernen, ringsherum mit zugeschärfter Kante versehenen Ringe, welcher durch Bolzen

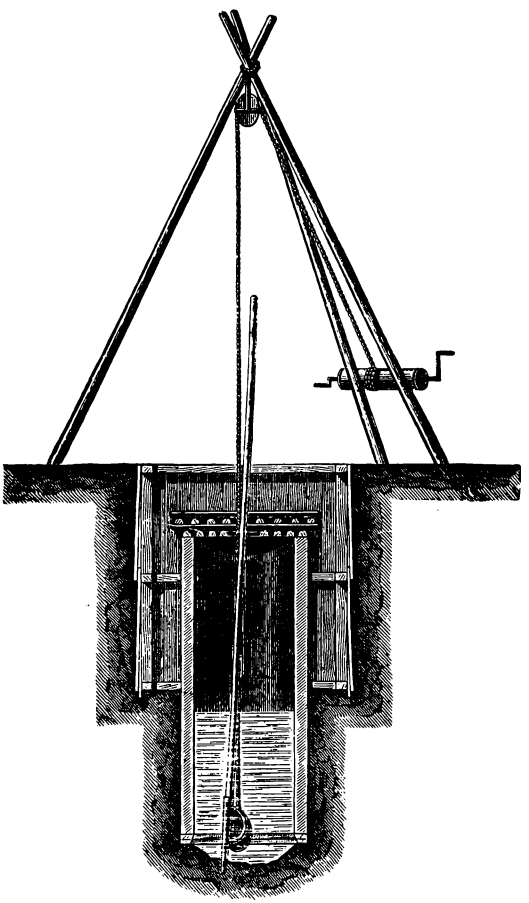


Fig. 162.

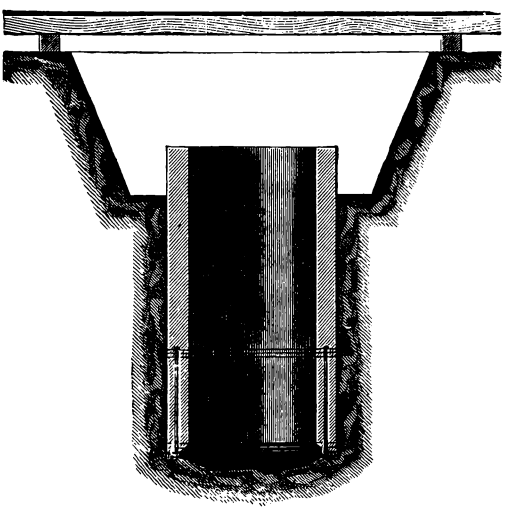


Fig. 163.

an den Brunnenkranz geschraubt wird. Auf dem letzteren wird die Aufmauerung des Brunnens begonnen. Der Brunnenkranz dient dazu, um zu verhindern, daß sich beim Senken des Brunnens von den unteren Schichten einzelne Steine des Mauerwerks loslösen. Zuweilen, bei schwierigem Terrain, oder bei weiten Brunnenkesseln, wird in etwa 1 m Höhe über dem unteren Brunnenkranz ein zweiter hölzerner Brunnenkranz eingelegt, und werden beide durch starke Schraubenbolzen miteinander verbunden, Fig. 163; daß auf diese Weise der untere Teil des Brunnens zu einem in sich fest geschlossenen Ganzen wird, ist einleuchtend, jedoch ist diese Vorsichtsmaßregel nur in selteneren Fällen geboten. Die Aufmauerung des Brunnenkessels geschieht am besten und bequemsten durch keilförmig gestaltete Brunnenziegel, Fig. 164, und in Zementmörtel

Nachdem der Brunnenkessel 2,5—3,0 m hoch aufgemauert ist, kommt es darauf an, ihn zu senken; dies geschieht, indem der Boden unterhalb des Brunnens vorsichtig beseitigt, und den Brunnen allmählich beschwert. Das Beseitigen des Bodens unter dem gemauerten Brunnenkessel erfolgt, so lange man noch im Trockenen arbeitet, indem derselbe vorsichtig mit Schaufel und Hacke losgelöst, und die lose Erde heraufgeschafft wird; sobald hingegen die Arbeit unter dem Niveau des Grundwassers weitergeführt werden muß, bedient man sich dazu des Sackbohrers, Fig. 165. Derselbe besteht aus einem 1—1¼ m langen eisernen Gestell, welches seitwärts mit einem eisernen Bügel versehen ist, und unterhalb desselben mit einem langen eisernen Dorn endigt. An dem Bügel ist ein leinener Sack befestigt, welcher etwa 0,05 cbm Inhalt hat; das eiserne Gestell endigt oberhalb mit einer Hülse, vermittels deren es an einer hölzernen Stange befestigt ist. Die Länge dieser Stange richtet sich nach der Tiefe, in welcher mit dem Sackbohrer gearbeitet wird, sie erhält hierbei 5—6 m Länge, einen Durchmesser von 10—13 cm, bei größerer Länge auch eine entsprechend größere Dicke. Die Arbeit mit dem Sackbohrer geschieht, indem am oberen Teil der hölzernen Stange mit Stricken ein Hebel befestigt wird. Der Bohrer wird auf den Grund herabgelassen, und zwei bis drei Arbeiter bewirken einerseits durch möglichst starken Druck auf den Hebel ein Eindringen des Bohrers in den Erdboden, andererseits drehen sie vermittels des Hebels den Bohrer so, daß der eiserne Bügel die Erde loslöst, welche nun in den Sack hineinfällt. Damit das Loslösen der Erde durch den Bügel um so leichter erfolgt, ist ein Teil desselben auf der äußeren Seite als scharfe Schneide gestaltet. Zur besseren Handhabung des Sackbohrers sowohl, als auch zu anderen Zwecken, ist über der Baugrube nach Fig. 162 ein hohes Bockgestell aufgerichtet, welches aus drei starken Stangen besteht, diese sind oberhalb durch einen Strick zusammengehalten, und befindet sich dort zugleich eine frei herabhängende, in einem Bügel mit Zapfen lagernde drehbare Rolle. Durch einen über diese Rolle führenden Strick, welcher unterhalb an dem Sackbohrer befestigt ist, kann letzterer gehoben und gesenkt, die in den Sack eingedrungene Erde also beseitigt werden. Das Bockgerüst nebst Rolle und Seil dient außerdem noch dazu, um später bei Aufmauerung des Brunnenkessels die dazu erforderlichen Materialien in die Baugrube hinabzulassen; und, um das Heraufwinden und Hinablassen der Lasten leichter zu bewerkstelligen, wird der Strick über eine an zwei Ständern des Bockgerüstes befestigte Trommel geführt, welche durch ein paar Kurbeln oder Haspeln in Bewegung gesetzt werden kann.

Fig. 164.

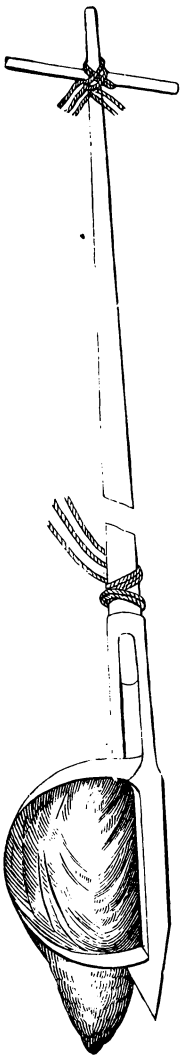


Fig. 165.

Mit dem Beseitigen des Bodens unterhalb des Brunnens muß gleichzeitig ein Belasten des gemauerten Kessels erfolgen, und geschieht dies entweder nach Fig. 160 durch darauf gestellte Tonnen, in welche die zutage geförderte Erde hineingeschüttet wird, oder nach Fig. 162 durch Eisenbarren, Eisenbahnschienen usw., welche gleichmäßig übereinander geschichtet werden, zuweilen auch dadurch, daß auf den Brunnenkessel ein Schwellwerk mit Brettern darüber gelegt wird, und auf diese Mauer-

digi-rari.de

ziegel usw. aufgestapelt werden. Dabei wird ein allmähliches Tieferſinken des Keſſels erfolgen, und iſt hierbei nur ſorgfältig darauf zu achten, daß das Sinken in genau lotrechter Richtung erfolgt, dementſprechend alſo die Belaſtung ſo aufgelegt werden muß, daß ſtets nach allen Seiten hin Gleichgewicht vorhanden iſt und nicht eine Seite mehr belaſtet ſei als die entgegengeſetzte. Um das lotrechte Senken zu kontrollieren, muß der Brunnen wiederholentlich abgelotet werden; ein geringes Abweichen von der Vertikale kann leicht eintreten, doch iſt ein ſolches, rechtzeitig bemerkt, durch eine richtige Belaſtung und Untergrabung leicht zu regulieren.

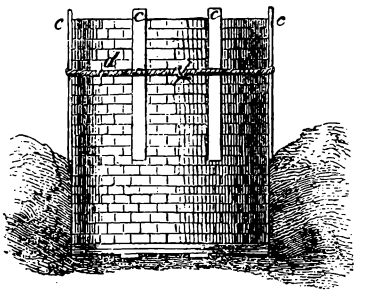


Fig. 166.

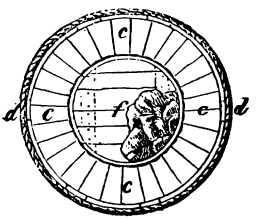


Fig. 167.

Da der obere, friſch gemauerte Teil des Brunnenkeſſels durch die Belaſtung vielfachen Beſchädigungen ausgeſetzt iſt, ja bei unvorſichtigem Senken auseinandergedrängt werden kann, pflegt man dieſen Teil während des Senkens zu ſchienen, d. h. man umgibt ihn nach Fig. 166 und 167 mit vertikal geſtellten Brettern c, welche durch ein umſchlungenes Tau oder durch eine umſchlungene Kette und Holzkeile feſt an den Mauerkörper angedrückt werden. Nachdem das Senken bis zu einer gewiſſen Tiefe gediehen iſt, wird die Belaſtung entfernt und der Brunnenkeſſel weiter aufgemauert; dann erfolgt von neuem die Verſenkung in der vorher beſchriebenen Weiſe und ſo fort, bis man mit dem Brunnen auf den tragfähigen Baugrund gelangt iſt. Sodann muß der innere Raum des Brunnenkeſſels ausgefüllt werden, was am beſten bis zum Grundwaſſerſpiegel durch eine Betonſchüttung geſchieht; da jedoch der Beton immerhin etwas koſtſpielig iſt, begnügt man ſich zuweilen damit, den unteren Teil durch Bauſchutt usw. auszufüllen. Über dem Grundwaſſer hingegen geſchieht die Ausfüllung in jedem Falle durch eine regelrechte Ausmauerung; der Brunnen wird ſodann noch einige Schichten hoch übermauert, und dieſe Übermauerung bietet das Widerlager für die Gurtbogen, durch welche die einzelnen Brunnen verbunden werden; die Räume zwiſchen den äußeren Schenkeln der Gurtbogen werden nach Fig. 168 durch eine Ausmauerung geſchloſſen, und wird auf dieſe Weiſe ein kontinuierliches Fundament für das darüber zu errichtende Gebäude hergeſtellt.

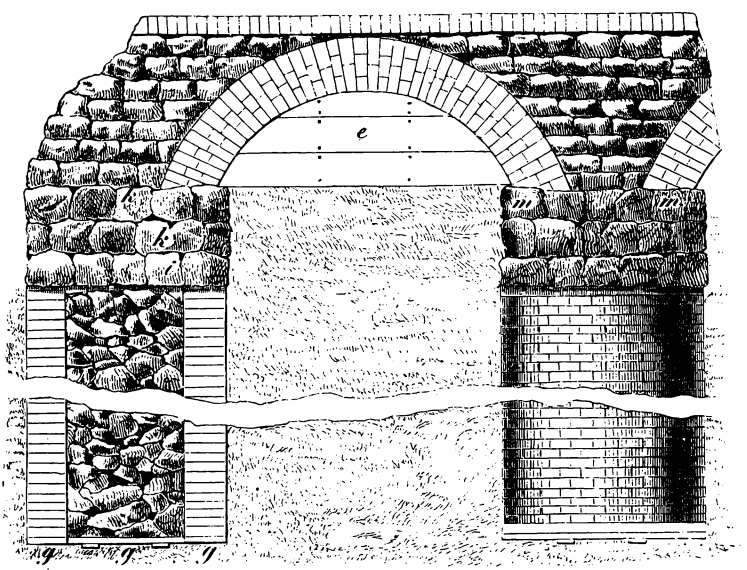


Fig. 168.

bi-rari.de

Die Arbeit des Brunnensenkens ist übrigens dieselbe, gleichviel ob der Brunnen zur Fundierung oder als Behälter zur Ansammlung des Wassers dienen soll.

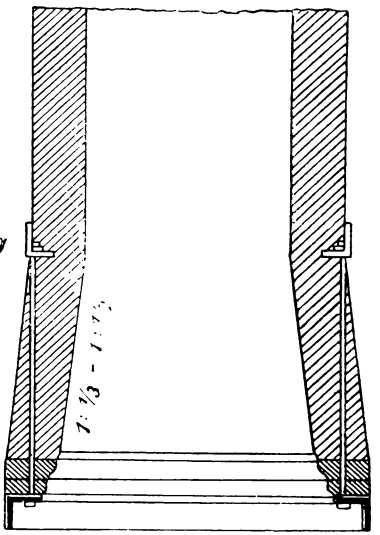


Fig. 169.

Das Senken der Brunnen geht unter gewöhnlichen Verhältnissen, bei günstiger Beschaffenheit der zu durchdringenden Schichten und, wenn die Arbeit von geübten Brunnenbauern gehandhabt wird, ohne Schwierigkeit von statten. Meistenteils genügt schon eine geringe Belastung, um den Brunnen, nachdem der Boden unterhalb befestigt ist, zum Sinken zu bringen. Es treten indessen nicht selten Verhältnisse ein, die, nachdem der Brunnen eine gewisse Tiefe erreicht hat, eine Weitersenkung erschweren, ja unmöglich machen. Namentlich sind die Schwierigkeiten dann erheblich, wenn man auf Triebsandschichten gerät, bei welchen das, was man von unten her fortgeschafft hat, seitwärts wieder zufließt, und wird hierbei das Senken bedenklich, sobald in der Nähe des zu senkenden Brunnens ein Gebäude steht. Denn durch das Nachsinken von den Seiten her kann der Untergrund auf einen weiteren Umkreis gelockert und dadurch die Standsicherheit und Festigkeit des Gebäudes beeinträchtigt werden; eine starke Belastung des Brunnens während der Untergrabung ist in solchem Falle das beste Auskunftsmittel. Das Versenken der Brunnen geht jedenfalls leichter von statten, wenn man denselben statt der zylindrischen Form die Form eines abgestumpften, nach oben sich verjüngenden Kegels gibt nach Fig. 169; denn während bei einer zylindrischen Form des Brunnenkessels die

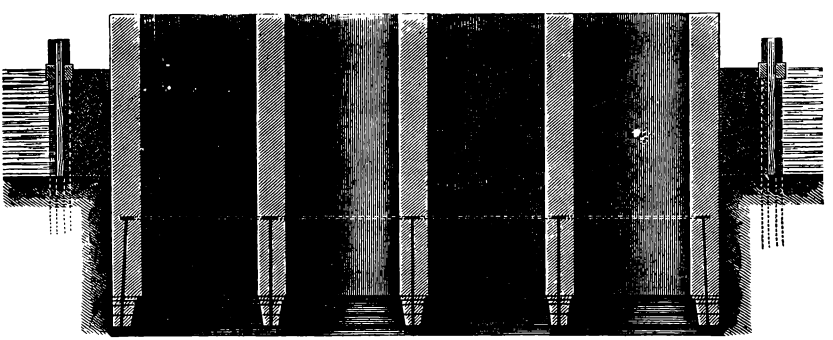


Fig. 170.

Reibung, welche zwischen der äußeren Wandung und dem umgebenden Boden stattfindet, sehr erheblich ist, wird dieselbe bei einer konischen Form eine sehr viel geringere Man hat die letztere daher, wo die Bodenverhältnisse das Senken zylindrischer Brunnenkessel gar zu sehr erschwerten, in einzelnen Fällen angewendet, indessen spricht wohl auch manches gegen die konische Form, weshalb man dieselbe im allgemeinen nicht eben vorziehen wird. Abgesehen davon, daß bei einem abgestumpften Kegel das Abloten, daher auch das vertikale Versenken schwieriger wird, eine besondere Aufmerk-

digi-rari.de

samkeit, auch große Übung erfordert, werden die konischen Brunnenkessel auch in vielen Fällen teurer als die zylindrischen.

Man gibt den Senkbrunnen die verschiedenartigsten Grundrisse, worauf jedoch hier nicht näher eingegangen werden kann.

Beispiele davon liefern Fig. 170—172; im übrigen wird auf den „Grundbau" von Brennecke verwiesen.

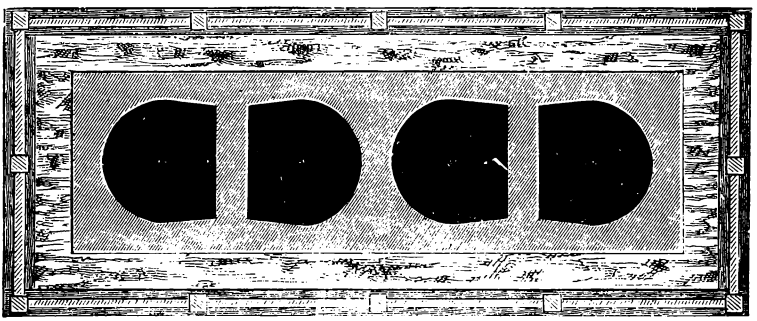


Fig. 171.

Das Fundieren mittels Senkbrunnen ist in fast allen Fällen möglich, wo es sich darum handelt, den tragfähigen Baugrund in größerer Tiefe aufzusuchen, überdies bis auf große Tiefen ausführbar und in zahlreichen Fällen bis auf Tiefen von 18 m und darüber ausgeführt. Billiger dürfte es sein, an Stelle der Senkbrunnen hölzerne viereckige Senkkasten anzuwenden, indessen kann bei dem hohen Preise des Holzes, und wenn die Senkkasten mit Beton ausgefüllt werden müssen, der Unterschied nicht sehr erheblich sein. Die Senkkasten werden aus einem Geschlinge von Schwellen, welches zu unterst liegt, vier Eckstielen darüber, und einem zweiten Geschlinge, welches die Eckstiele oberhalb verbindet, konstruiert; diese Hölzer werden durch Winkeleisen und Bolzen fest miteinander verbunden, das Ganze wird auf der äußeren Seite mit 5—8 cm starken Bohlen umkleidet, und geschieht die Versenkung eines solchen Gestelles ganz in der bei den Senkbrunnen beschriebenen Weise: durch eine Beseitigung des Bodens unterhalb der Senkkasten und durch eine gleichmäßige Belastung von oben her. Die Höhe eines solchen Kastens macht man nicht über 5,0 bis 7,0 m; genügt dieselbe indessen nicht für die zu erreichende Tiefe, so setzt man auf den unteren Senkkasten einen zweiten und kann somit ohne besondere Schwierigkeiten die Senkkasten bis zu einer Tiefe von 12—14 m anwenden. Sie werden bis zum Grundwasserspiegel mit Beton ausgefüllt, darüber ausgemauert und sodann durch Gurtbogen verbunden wie die Brunnen. Die Senkkasten werden auch aus Eisen hergestellt.

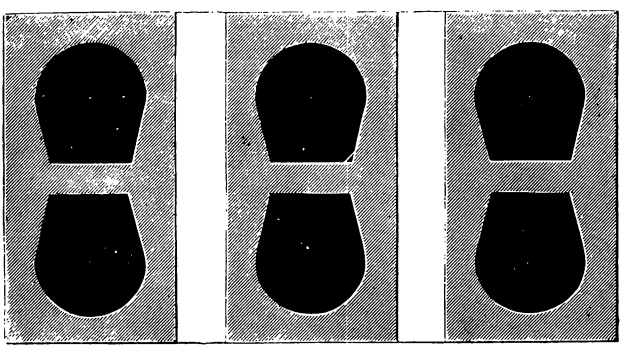


Fig. 172.

5. Roste und reitender Beton.

Bei der Beschreibung der Roste gelangen wir zu demjenigen Teile des Handbuches, welcher die eigentlichen Zimmerarbeiten beim Grundbau behandelt.

Ist der Grund und Boden nicht so beschaffen, daß er an und für sich nicht fähig ist, der Last eines darüber zu errichtenden Gebäudes hinreichenden Widerstand entgegen-

digi-rari.de

zusetzen, so bedient man sich der Roste, um durch dieselben entweder den Boden tragfähig zu machen oder die Last des Bauwerks auf tiefer liegende, tragfähige Schichten zu übertragen. Die Roste sind in jedem Falle dazu bestimmt, das Bauwerk unmittelbar zu tragen, und es ist daher eine lange Dauer erste Bedingung für dieselben; sie können demnach nur da angewendet werden, wo die Verhältnisse dazu angetan sind, das Holz zu konservieren. Es ist aber nur dann vor Fäulnis bewahrt, wenn es entweder ganz vor Feuchtigkeit geschützt ist oder wenn es fortwährend unter Wasser liegt, während ein Wechsel von Trockenheit und Nässe sehr schnell ein Faulen des Holzes bewirkt. Roste können daher nur da gebraucht werden, wo sie fortwährend unter Wasser liegen; die erste Regel für ihre Anwendung ist also die, daß sie unter den bekannten niedrigsten Wasserspiegel gelegt werden.

Es gibt zwei Arten von Rosten: den liegenden oder Schwellrost und den stehenden oder Pfahlrost.

a) Der liegende Rost. Er besteht aus einer Verbindung von Lang- und Querschwellen, über welchen ein Bohlen-Belag gestreckt wird; auf letzterem unmittelbar wird das Mauerwerk begonnen. Die gewöhnliche Art der Konstruktion ist folgende: man hebt den Baugrund bis auf die erforderliche Tiefe aus, gleicht ihn genau horizontal ab und verlegt darauf nach Fig. 154 zunächst die Querschwellen oder Zangen a in Entfernungen von $1^1/_4$—$1^1/_2$ m voneinander; auf diese werden in Entfernungen von $^2/_3$—1, auch $1^1/_4$ m voneinander, die Langschwellen b aufgekämmt, und zwar so, daß sie mit den Querschwellen um 6—8 cm überschritten werden; auf die Langschwellen wird mit starken hölzernen Nägeln der Bohlenbelag c befestigt. Er besteht aus 6 oder 8, unter Umständen bis 16 cm starken Bohlen; stets muß er imstande sein, das darüber zu errichtende Bauwerk ohne Durchbiegung zu tragen; nach der größeren oder geringeren Last desselben richtet sich daher die Bohlenstärke und nach letzterer zugleich die Entfernung der Langschwellen voneinander. Zu diesen, sowie zu den Querschwellen verwendet man gewöhnlich Balken von 24—27 cm Stärke, und heißt der Rost alsdann ein Schwellrost; doch verwendet man dazu unter Umständen auch Halbhölzer oder starke Bohlen, und heißt der Rost in diesem Falle Bohlenrost. Die Bohlen oder Halbhölzer erhalten eine Stärke von 13 cm, müssen möglichst breit sein und werden auch auf die breite Seite gelegt. Jedenfalls richtet sich nach der Stärke der Lang- auch die Entfernung der Querschwellen voneinander, so daß bei Verwendung von Halbhölzern oder Bohlen zu den Langschwellen, die Querschwellen höchstens 1 m (von Mitte zu Mitte) voneinander entfernt liegen dürfen. Es ist nach der Konstruktion der liegenden Roste einleuchtend, daß dieselben weder bei ganz schlechtem oder nachgiebigem Untergrunde anwendbar sind, noch auch bei mittelmäßigem Baugrunde vollständige Sicherheit gegen ein tieferes Einsinken des Bauwerkes gewähren. Die Verbindung der Zangen mit den Schwellen und dem Bodenbelag bietet indessen eine nicht unerhebliche Steifigkeit und vermehrt daher die Tragfähigkeit eines mittelmäßigen Baugrundes, indem sie zugleich die Last des darüber errichteten Gebäudes auf den Untergrund gleichmäßig verteilt und zu einem gleichmäßigen Setzen des Bauwerks wesentlich beiträgt. Ein Ausweichen des Untergrundes wird aber noch mehr behindert, wenn man denselben, bevor die Querschwellen gelegt werden, mit einer Lage von festgestampftem Bauschutt überdeckt, außerdem die Felder zwischen den einzelnen Schwellen bis zur Unterkante des Bohlenbelags ebenfalls mit festgestampftem Bauschutt ausfüllt. Man kann übrigens zu dieser Ausfüllung auch ebensowohl Lehm, Ton oder Sand verwenden; bei Anwendung des Lehmes ist

digi-rari.de

es notwendig, daß derselbe recht fest eingeschlagen werde, während der Sand reichlich mit Wasser übergossen werden muß, damit er sich zwischen den Schwellen fest ablagert; die Ausfüllung ist aber nur dann von eigentlichem Nutzen, wenn sie den ganzen Raum bis zur Unterkante des Bohlenbelags einnimmt, so daß letzterer von dem Ausfüllungsmaterial mitgetragen wird.

Endlich würde auch eine den Rost umgebende Spundwand dazu beitragen, ein Ausweichen des Untergrundes zu erschweren, und andererseits verhindern, daß der Rost unterspült wird, indessen kann die Spundwand beiden Zwecken nur innerhalb gewisser Grenzen dienen, und wird es daher seltener vorkommen, daß der Rost von allen Seiten durch eine solche eingeschlossen ist. Dagegen wird es namentlich in der Nähe eines Wasserlaufes notwendig, den Rost von dieser Seite her durch eine Spundwand gegen Unterspülung zu sichern; die Lage der letzteren ist entweder so zu wählen, daß sowohl die Querschwellen wie der Bohlenbelag bis an die innere Seite der Spundwand heranreichen, wie dies Fig. 173 zeigt, oder auch so, daß die äußere Langschwelle mit der inneren Seite der Spundwand bündig liegt.

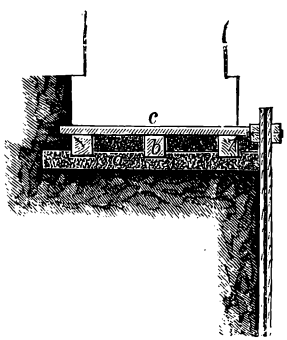


Fig. 173.

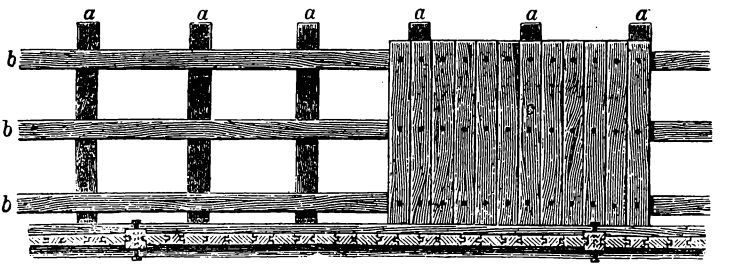


Fig. 174a.

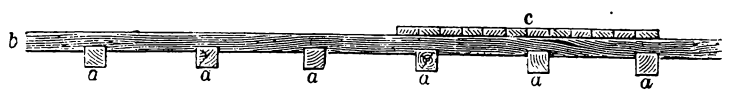


Fig. 174b.

Fig. 174a und b stellen von einem liegenden Roste das Längenprofil und die Oberansicht dar, und sind auch hier die Querschwellen oder Zangen mit a, die Langschwellen mit b und der Bohlenbelag mit c bezeichnet. Die Langschwellen werden nur in den seltensten Fällen aus einem Stück bestehen, sie müssen aber in den Stößen gut verbunden, und in jedem Stoß von einer Querschwelle unterstützt werden. — Liegende Roste werden auch bisweilen und namentlich in Frankreich so konstruiert, daß zuerst die Langschwellen gestreckt, diese durch Zangen verbunden, und sodann auf den Langschwellen der Bohlenbelag aufgenagelt wird, so daß er den Raum zwischen den Zangen ausfüllt. Hierbei treten die Zangen gewöhnlich über den Bohlenbelag hervor, indessen ist dies kein wesentlicher Nachteil, und wird in der Schichtenlage des Mauerwerks über dem Rost der Höhenunterschied mit Leichtigkeit ausgeglichen.

Eine ähnliche Ungleichheit der Höhen in der Oberfläche des Rostes entsteht, wenn derselbe unter Mauern angeordnet wird, die sich unter einem rechten oder schiefen Winkel schneiden. In diesem Falle werden die Querschwellen der einen Mauer mit den Langschwellen der anderen in gleiche Höhe gelegt, so daß also in dem Kreuzungspunkte die Langschwellen der einen Mauer zugleich also Querschwellen der anderen benutzt werden. Fig. 176A B und C zeigt dies in einem Beispiel für die unter rechten Winkeln zusammen-

Digi-rari.de

stoßenden Wände eines Gebäudes, und gibt A den Grundriß des liegenden Rostes für die Ecke, in welcher zwei Frontwände zusammenstoßen, während von diesen eine Mittelwand und zwei Querwände abgehen. B und C geben den Längen- und Querschnitt. Entsprechend wird die Anordnung, wenn die Mauern sich, wie in Fig. 176, unter eine mstumpfen Winkel treffen, nur ist hierüber noch zu erwähnen, daß in solchem Falle die Langschwellen stets parallel den Mauern gehen, unter welchen sie liegen, während die Querschwellen, soweit sich dies tun läßt, rechtwinklig gegen die ersteren liegen. Die einzelnen Bohlen des Bohlenbelags müssen so zugeschnitten werden, daß jede derselben über sämtliche Schwellen fortreicht.

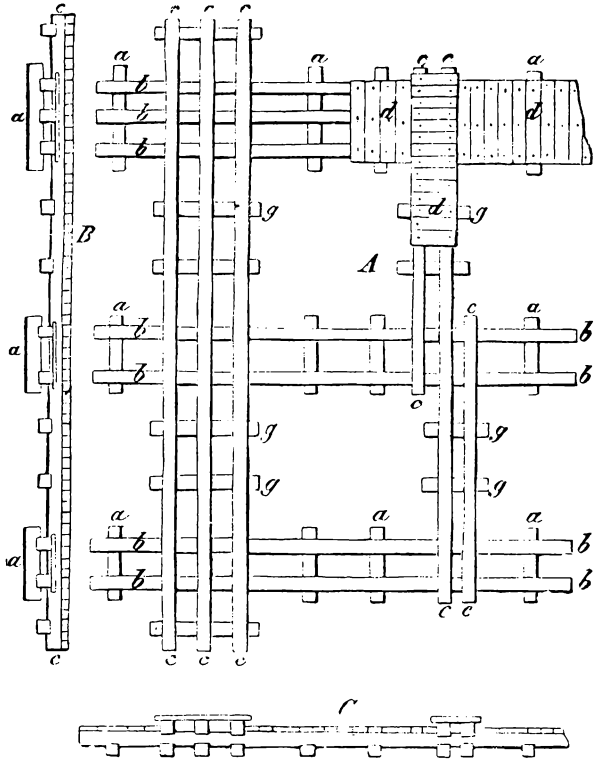


Fig. 175.

Ein Setzen des Bauwerks kann, wie bereits erwähnt, durch einen liegenden Rost nicht verhindert werden, sondern der günstige Fall, welcher bei Anwendung eines solchen eintreten kann, ist der, daß sich das Bauwerk mit dem Roste in Gemeinschaft gleichmäßig senkt. Soll dagegen ein Setzen ganz und gar vermieden, oder dasselbe auf ein Minimum reduziert werden, so dient hierzu

b. der Pfahlrost. Bei einem solchen ruhen die Langschwellen nicht auf Quer-

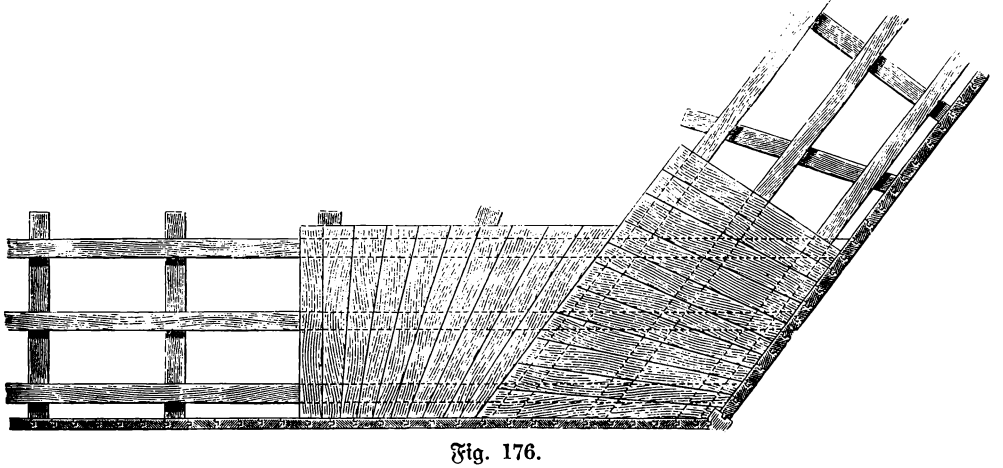


Fig. 176.

schwellen, sondern auf Pfählen, welche reihenweise eingerammt werden, und zwar beträgt die Entfernung der Pfahlreihen 1—1¼ m von Mitte zu Mitte, während die

digi-rari.de

Entfernung der Pfähle in den Pfahlreihen bis etwa 2,0 m betragen kann. Die einzurammenden Pfähle werden nicht beschlagen, sondern bleiben rund; sie werden nur von der der Rinde befreit, und am unteren Ende pyramidal zugespitzt. Man gibt der Spitze, nach Fig. 177, die Form einer vierseitigen Pyramide, deren Höhe gleich dem $1^1/_2$- bis 2fachen Durchmesser des Pfahles ist; die äußerste Spitze muß eine stumpfere Pyramide sein. Um die Pfahlspitzen beim Eindringen in festen Boden vor Beschädigung zu schützen, werden sie, wo solche zu befürchten ist, mit einem Pfahlschuh, aus Schmiedeeisen bestehend, beschlagen (Fig. 178). Dann fällt bei der Pfahlspitze selbst die untere Pyramide fort, und die Pfähle werden hier nach Fig. 179 gerade abgeschnitten. Dagegen besteht der Pfahlschuh aus einer pyramidenförmigen Spitze, an welche sich vier Federn anschließen; diese liegen auf den vier Seiten der Pfahlspitze auf und werden hier mit starken Nägeln befestigt. Das Gewicht eines Pfahlschuhes beträgt in der Regel $1^1/_2$ bis 6 kg.

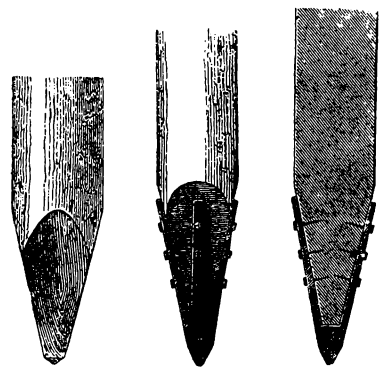


Fig. 177. Fig. 178. Fig. 179.

Die Rostpfähle werden entweder nach Fig. 180 bis 182 quadratisch, resp. rechteckig gegenübergestellt oder, nach Fig. 183 und 184, schachbrettartig, indem die Pfähle der einen

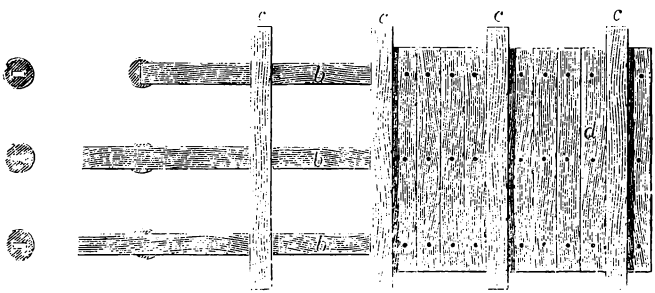


Fig. 180.

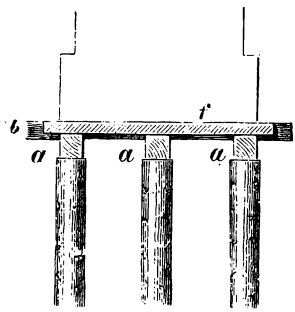


Fig. 181.

Reihe zwischen je zwei Pfählen der anderen Reihe stehen; sie bestehen gewöhnlich aus Kiefernholz, doch ist Eichenholz, sofern es nicht teuer ist, noch besser annehmbar, da es sich unter Wasser Jahrhunderte lang erhält, ja um so härter wird, je länger es unter Wasser steht. Andere Holzarten würden bei uns in den seltensten Fällen gewählt werden, schon deshalb nicht, weil zu den Pfählen nur durchaus gerade gewachsene Stämme genommen werden können, und solche sich bei keiner Holzart in so großer Menge vorfinden, wie bei dem Kiefernholz; schon beim Eichenholz wird es schwerer halten, gerade gewachsene Stämme herauszufinden. Die Fichten, Tannen, und ebenso die Pappeln, stehen zwar in dieser Beziehung der Kiefer nicht nach, sind aber zu weich, als daß man sie für einzurammende Pfähle verwenden könnte.

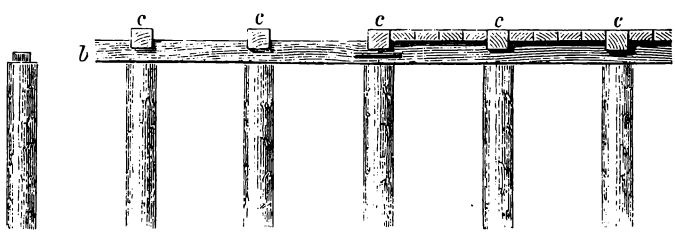


Fig. 182.

digi-rari.de

Die Pfähle werden womöglich so tief gerammt, daß sie noch in festen Baugrund eindringen und ist die Anwendung von Pfahlrosten so recht eigentlich da am Orte, wo sich unter schlechtem Baugrund, unter Moor- oder Torfboden, erst in bedeutender Tiefe tragfähiger Baugrund vorfindet. Es kommt vor, daß Rostpfähle bis 15 und 20 m tief gerammt werden müssen; erheblich tiefer kann man füglich nicht gehen, weil sich dann erstens dem Eindringen der Pfähle ein zu bedeutender Widerstand entgegensetzt und weil zweitens Pfähle von hinreichender Stärke in größerer Länge kaum zu erlangen sind. Muß ein Pfahl tiefer eingerammt werden, als es von Hause aus angenommen wurde und ist daher seine Länge nicht ausreichend, so wird zwar auf den unteren ein zweiter aufgepfropft (die verschiedenen Arten der Verbindung, die in solchem Falle anwendbar sind, werden bei den einfachen Holzverbindungen besprochen), indessen würde man es nicht in Absicht nehmen, sämtliche Pfähle eines Pfahlrostes pfropfen zu müssen, denn die Rammarbeiten bieten ohnehin schon, da nur zu häufig unvorhergesehene Hindernisse eintreten, große Schwierigkeiten und tritt ein Mißlingen des Einrammens bei gepfropften Pfählen noch leichter ein.

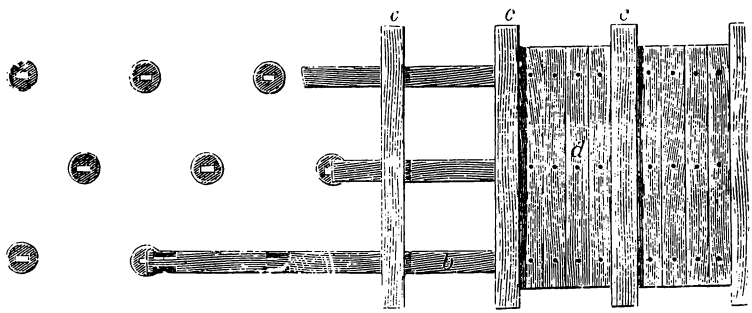


Fig. 183.

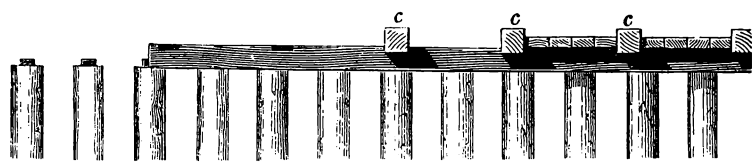


Fig. 184.

Ist es nun auch der eigentliche Zweck der Pfahlroste, die Last eines Bauwerks mittels der Pfähle auf einen tiefliegenden festen Baugrund zu übertragen, so ist es nicht immer möglich, den letzteren zu erreichen, auch nicht immer Bedingung. Denn jeder Pfahl drückt beim Einrammen die umgebende Erde zusammen; schon bei einem einzelnen Pfahle wird man die Bemerkung machen, daß, wenn auch das Einrammen im Anfang leicht von statten geht, doch die Reibung mit dem tieferen Eindringen des Pfahles schnell wächst und endlich so groß wird, daß sie ein noch tieferes Eindringen des Pfahles verhindert. Bei einem Pfahlrost, wo die Pfähle immerhin nur in geringen Entfernungen voneinander stehen, das Erdreich also sehr stark zusammengedrückt wird, ist der Widerstand des letzteren noch erheblicher und ist es eben deshalb nicht immer notwendig, daß die Pfähle bis zu dem festen Baugrund hinabreichen, sondern es wird in vielen Fällen die auf die ganze Länge des Pfahles stattfindende Reibung desselben an dem Erdreich so bedeutend, daß, wenn auch die Pfähle nicht in festem Untergrund eingedrungen sind,

digi-rari.de

doch ein Tiefersinken des Rostes, nachdem derselbe durch ein Bauwerk belastet worden, nicht zu befürchten ist.

Auch die Pfahlroste müssen, um eine Unterspülung zu verhindern, oft mit einer Spundwand umgeben oder doch von der Wasserseite durch eine solche abgeschlossen werden; dieselbe trägt dazu bei, den Grund und Boden unterhalb der Rostschwellen zusammenzuhalten und vermehrt den Widerstand, welchen das Erdreich den einzurammenden Pfählen entgegensetzt.

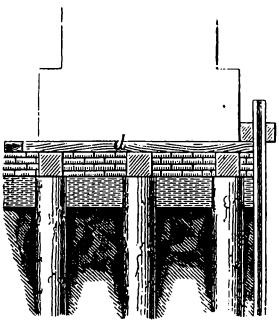


Fig. 185.

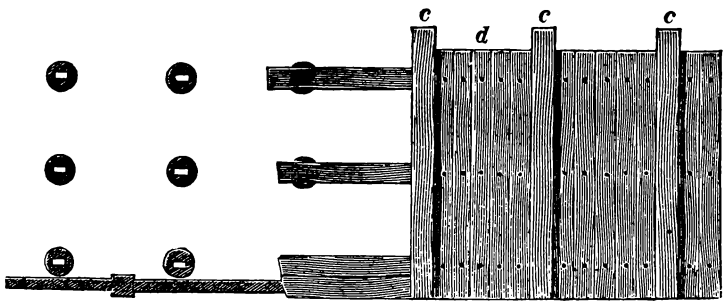


Fig. 186.

Bevor die Rammarbeiten begonnen werden können, muß zunächst die Baugrube ausgehoben werden; die Tiefe der Aushebung ergibt sich aus dem Umstande, daß die Oberkante des Bohlenbelags noch etwa 30 cm unter dem bekannten niedrigsten Grundwasserstande liegen muß. Sind die Pfähle eingerammt, so müssen sie sämtlich in gleicher Tiefe abgeschnitten werden und zwar so, daß erstens ihre Köpfe in genauer Horizontale liegen, während zweitens in betreff der Tiefe, in welcher das Abschneiden erfolgt, die Höhenlage von der Oberkante des Bohlenbelags maßgebend ist. Um jene Horizontale herzustellen, läßt man das Grundwasser sich in der Baugrube ansammeln, und bezeichnet, sobald das Wasser einen ruhigen Stand angenommen hat, die Höhe desselben an jedem einzelnen Pfahle. Nach dem Abschneiden erhalten die Pfähle Zapfen, die Schwellen b hingegen Zapfenlöcher und werden die Schwellen dann auf die Pfähle aufgelegt. Man wendet hierbei stets den einfachen geraden Zapfen an; ein Auseinandertreiben durch Keile, wie es zur Anwendung in anderen Fällen unter den Holzverbänden spezieller erwähnt wird, ist ebensowenig notwendig, wie ein Vorbohren, da infolge der späteren Belastung des Rostes ein Abheben der Schwellen nicht zu befürchten ist. Müssen die Rostschwellen gestoßen werden, so geschieht dies stets über einem Pfahle, und zwar mittels des stumpfen Stoßes nach Fig. 182 und 184; ist ein Auseinanderziehen zu befürchten, so wird über den Stoß eine eiserne Klammer gelegt oder werden eiserne Schienen von etwa 0,6 bis 1,3 cm Stärke auf die Seiten der Rostschwellen gelegt und mit starken, 21 cm langen eisernen Nägeln darauf befestigt. Die Rostschwellen erhalten demnächst Verbindung miteinander durch die Zangen- oder Querschwellen c, welche rechtwinkelig darüber gelegt und mit den Rostschwellen oder Langschwellen b so tief

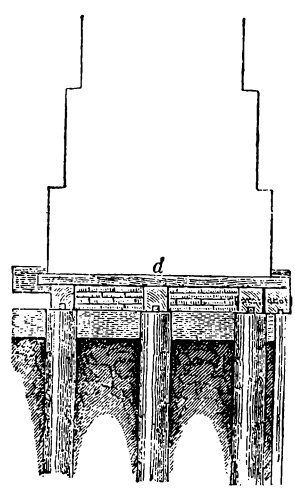


Fig. 187.

digi-rari.de

überschnitten werden, daß sie nur zum Teil über den letzteren hervorstehen. Zwischen den Zangen wird der Belag d, aus starken Bohlen bestehend, durch hölzerne Nägel auf den Langschwellen befestigt. Häufig macht man einerseits die Dielen so stark, andererseits die Überschneidung der Zangen mit den Rollschwellen so tief, daß nach Fig. 181 und 185 die Oberkante des Belags mit der Oberkante der Zangen in einer Höhe liegt; sonst läßt man aber auch wohl, nach Fig. 187, die Zangen über den Belag vorstehen, was keine weiteren Nachteile hat. Häufig wird nun auch, nachdem das Einrammen der Pfähle erfolgt ist, der Boden zwischen den Pfählen bis auf $^2/_3$ oder 1 m Tiefe unter den Köpfen der Pfähle ausgehoben und dieser Raum mit Lehmschlag oder Mauerschutt fest ausgestampft, während der Raum zwischen den Langschwellen bis Unterkante des Rostbeschlags nach Fig. 185 und 187 fest ausgemauert wird. Es wird hierdurch eine gleichmäßige Unterstützung des Belags bezweckt, doch müssen die Belagsbohlen ohnedies so stark sein, daß sie das darüber auszuführende Bauwerk mit Sicherheit tragen können.

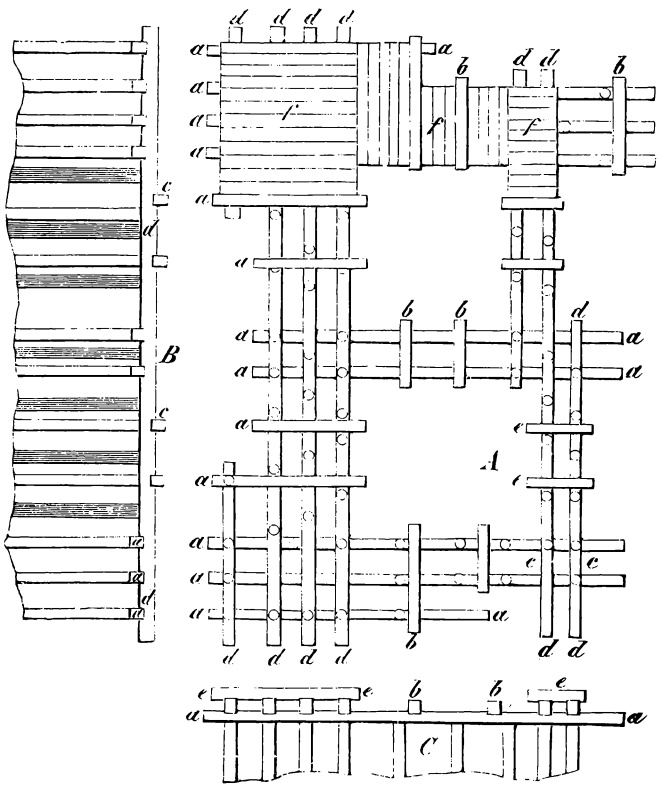


Fig. 188.

Bei einem Pfahlrost unter Wänden, die rechtwinkelig oder schiefwinkelig zusammentreffen, gilt dasselbe wie bei den liegenden Rosten, daß nämlich nach Fig. 188 A, B und C, die Langschwellen des Rostes unter der einen Wand mit den Zangen unter der anderen in gleicher Höhe liegen. Es muß dies namentlich beim Abschneiden der Pfähle berücksichtigt werden, da die Pfähle der einen Rostes um soviel höher abgeschnitten werden müssen, als der Unterschied in der Höhenlage der Langschwellen beträgt.

Es wurde schon erwähnt, daß in vielen Fällen die Pfahlroste ebenso wie die Schwellroste, mit einer Spundwand umgeben werden, doch ist das Verhältnis zwischen Rost und Spundwand in beiden Fällen ein wesentlich verschiedenes. Die Spundwand nämlich ist als eine feststehende Wand zu betrachten, von welcher nicht anzunehmen ist, daß sie durch eine darüber ruhende Last wesentlich tiefer eingedrückt werde. Da nun aber von dem Schwellrost vorweg angenommen werden muß, daß derselbe sich später mit dem darüber errichteten Bauwerk senkt, wird die Spundwand nach Fig. 173 so angeordnet werden müssen, daß das Setzen des Rostes ganz unabhängig von der Spundwand erfolgen kann, und diese wird am wenigsten mit zum Tragen des Bauwerkes benutzt werden können. Ein ungleichmäßiges Setzen des letzteren würde anderenfalls die voraussichtliche Folge

digi-rari.de

sein. Dahingegen ist bei dem Pfahlrost in vielen Fällen anzunehmen, daß ein späteres Setzen nicht mehr eintritt und wird die Spundwand in solchem Falle nach Fig. 187 mit dem Roste in feste Verbindung gebracht. Es wird hierbei der Holm der Spundwand mit der äußeren Rostschwelle in gleiche Höhe gelegt und beide werden durch Schrauben-

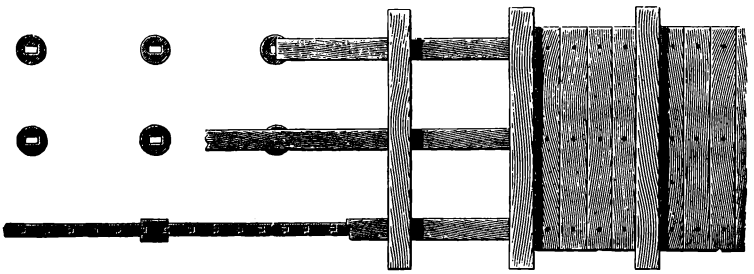


Fig. 189.

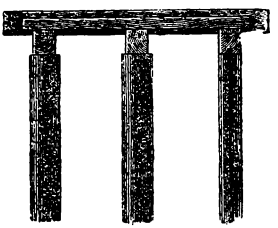


Fig. 190.

bolzen miteinander verbunden, so daß also die Spundwand zugleich mit zum Tragen benutzt wird. Unter so gestalteten Verhältnissen ist denn auch nichts dagegen, die Spundwand noch unmittelbar zum Tragen zu benutzen, indem man nach Fig. 189 und 190, die äußerste Pfahlreihe ganz und gar durch die Spundwand ersetzt.

In anderen Fällen dagegen, eben dann, wenn die Pfähle nicht bis auf den festen Baugrund eingerammt sind, der Pfahlrost daher nicht als absolut feststehend zu betrachten ist, sondern ein geringes Setzen desselben erfolgen kann, wird man auch eine Verbindung zwischen dem Roste und der Spundwand nicht eintreten lassen. Überdies kann die letztere unter Umständen zu dem Zwecke benutzt werden, den Wasserzudrang der Baugrube von außen her schon während des Baues abzuhalten. Man legt in solchem Falle die Oberkante der Spundwand um ca. 1 m höher, als die Oberkante des Rostes und benutzt sie, durch Hinterstampfen von außen her mit festem Lehm, als eine Art von Fangedamm. Eine solche Anordnung zeigt Fig. 185 Die Spundwand ist hier nicht verholmt, sondern wird durch Zangen zusammengehalten, welche sie von beiden Seiten umschließen und welche durch Schraubenbolzen fest verbunden werden; diese Zangen liegen über dem Roste und stehen mit demselben in keiner festen Verbindung; die Querschwellen des Rostes, sowie der Bohlenbelag reichen bis an die Spundwand heran.

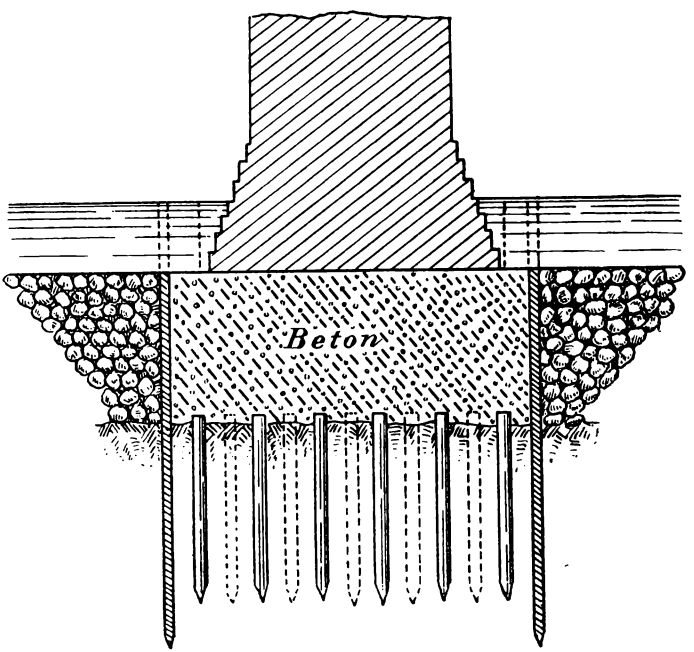


Fig. 191.

Häufig führt man auch eine dem Pfahlrost sehr verwandte Fundierung, den reitenden Beton, aus. Nach der Umschließung der Baugrube durch Spundwände werden die zum Tragen des Bauwerkes bestimmten Pfähle geschlagen, der Boden bis zur erforderlichen Tiefe ausgehoben und die Pfähle unter dem bekannten niedrigsten Wasserstande abgeschnitten. Darauf wird der Beton in der erforderlichen Dicke auf die Pfahlköpfe geschüttet und nach seiner Erhärtung auf ihm das Bauwerk errichtet. Fig. 191 zeigt den Querschnitt einer derartigen Konstruktion.

6. Sonstige Gründungen.

Die unter diesem Absatz aufgeführten Gründungsarten werden nur unter besonders schwierigen Verhältnissen ausgeführt und sind außerdem lediglich Sache des Ingenieurs, es wird also von einer eingehenden Beschreibung derselben in diesem Buche abgesehen und für weiteres Studium auf folgende Werke: Brennecke, der Grundbau, Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Band 1 der Grundbau, Frantzius, der Wasserbau und andere verwiesen.

a) Eiserne Pfähle. Röhrenförmige, gußeiserne oder schmiedeeiserne Pfähle werden zum Tragen der Fundamente dort angewendet, wo hölzerne Pfähle schlecht in den Boden eindringen oder wo das Holz unter Wasser durch den in der Nordsee vorkommenden Bohrwurm zerstört wird. Man unterscheidet zwischen Rammpfählen, Schraubenpfählen und Scheibenpfählen.

b) Die Luftdruckgründung oder pneumatische Fundierung. Dieselbe ist eine weitere Ausbildung der vorbesprochenen Fundierung mittels Senkbrunnen und Senkkasten, und in den letzten Jahrzehnten bei großen Brückenbauten, wo es sich darum handelte, den Baugrund in sehr bedeutender Tiefe unter dem Wasserspiegel eines Gewässers aufzusuchen, mehrfach zur Anwendung gekommen.

c) Die Dynamitgründung. Diese Methode eignet sich unter Umständen vorzüglich für Bodenarten von gleichmäßiger Beschaffenheit, wie Lehm, Ton, Moor. Man bringt einen Kranz von Dynamitpatronen, die in Bohrlöcher gesteckt werden, zur Explosion, wodurch eine zylindrische Baugrube erzeugt wird, in welche man einen Zylinder aus Blech treibt und diesen mit Beton ausfüllt. Diese Betonblöcke bilden dann die Pfeiler des Fundamentes.

d) Die Gefriergründung. Diese Art der Fundierung ist manchmal bei wasserhaltigem Boden angebracht. Man treibt hierbei sogenannte Gefrierrohre im Kreise bis auf die wasserundurchlässige Schicht senkrecht in den Boden und läßt in ihnen eine künstlich auf etwa —18° abgekühlte Chlorkalziumlösung zirkulieren. Durch die Kälte entsteht eine kreisrunde Frostmauer, welche ähnlich wie ein Fangedamm wirkt und ein Ausheben des Kerns ermöglicht. Die Gefrierrohre kann man bis zu großen Tiefen (bis 30 m unter dem Wasserspiegel) von der Flußsohle aus eintreiben.

e) Die Versteinerungsgründung ist bei nassem Sand- oder Kiesboden anwendbar. Ein mit durchlöchertem Ende versehenes Rohr wird in den zu befestigenden Boden gesteckt und mittels Preßluft Zementstaub hindurchgedrückt, wodurch eine Art von Beton gebildet wird, der bei der Gründung als Fundamentträger benutzt wird.

digi-rari.de

D. Die Umschließung und Trockenlegung der Baugruben.

Es kommt häufig vor, daß ein Bauwerk unmittelbar am Wasser oder im Wasser selbst ausgeführt werden muß, z. B. beim Bau von Ufermauern, Brückenpfeilern, Schleusen, Wehren usw., so daß die Fundierung desselben unterhalb des Wasserspiegels erfolgen muß. Um dies zu ermöglichen, dämmt man die Baugruben auf zwei verschiedene Arten ab, nämlich:

a) Man umschließt die Baugrube mit festen wasserdichten Wänden, Fangedämmen, die den Wasserzudrang von außen her gänzlich abhalten, legt dann die Baugrube innerhalb der Fangedämme trocken und bewerkstelligt die weiteren Arbeiten im Trockenen. Diese Art der Abdämmung kommt z. B. dann zur Anwendung, wenn sich unter dem Wasser ein so schlechter Baugrund vorfindet, daß derselbe auf künstliche Weise unter vorheriger Beseitigung des Wassers tragfähig gemacht werden muß, etwa durch Anlage eines Rostes. Wenn auch durch die Fangedämme der Wasserzudrang von den Seiten her abgehalten wird, so sind dieselben doch nicht fähig, das Zuströmen des Wassers von unten her, den Andrang des Grundwassers, zu verhindern; es genügt daher nicht, daß das Wasser einmal, vor Beginn der weiteren Arbeiten, beseitigt wird, sondern müssen die zu diesem Zwecke angewandten Maschinen, die Wasser-Schöpfmaschinen, in vielen Fällen ununterbrochen in Tätigkeit bleiben, wodurch der Bau sehr wesentlich verteuert wird. Überdies ist die Herstellung der Fangedämme an sich kostspielig und umständlich und zieht man daher, wenn es die Umstände irgend gestatten, eine andere Art der Abdämmung vor, nämlich:

b) Man umschließt die Baugrube mit einer Spundwand; dies ist eine feste Holzwand, von welcher aber im allgemeinen nicht angenommen werden kann, daß sie vollständig wasserdicht ist, sondern die vielmehr den Hauptzweck hat, die Baugrube überhaupt zu umschließen. Die Anwendung hiervon wird namentlich dann gemacht, wenn der Baugrund so beschaffen ist, daß als Fundament für das Bauwerk eine bis zum Wasserspiegel geführte Betonschüttung genügt. Es werden in diesem Falle nur die oberen, meist aus Schlamm oder Moor bestehenden Schichten des Untergrundes innerhalb der Baugrube durch Ausbaggern entfernt, und erfolgt dann die Betonschüttung in der schon früher besprochenen Weise.

Wir werden im folgenden von den Fangedämmen, Spundwänden, von den Vorrichtungen zum Einschlagen der letzteren und der Pfähle, den Rammen und von den Wasserschöpfmaschinen sprechen.

1. Die Fangedämme.

Ihre Herstellung ist, je nach der Wassertiefe, eine verschiedene; auf ihre Anlage muß aber um so mehr Sorgfalt verwendet werden, als sie nicht allein das Durchfließen des Wassers verhindern sollen, sondern auch dem Druck desselben vollständig Widerstand leisten müssen. Hat man es mit einem Wasserstande von bestimmter gleichmäßiger Höhe zu tun, z. B. bei Lage der Baugrube in einem See, so ergibt sich die Höhe des Fangedammes von selbst; man legt dann dieselbe im allgemeinen 0,25—0,5 m über den Wasserspiegel. In den Flüssen aber ist der Wasserstand im Laufe des Jahres so erheblichen Veränderungen unterworfen, daß sich darüber im voraus keine Berechnungen oder Annahmen

machen lassen. Die Kosten für die Anlage eines Fangedammes wachsen bei weitem erheblicher als nach dem geraden Verhältnis der Höhen, und wird man daher, um Kosten zu ersparen, dem Fangedamm keine größere Höhe geben, als sie eben durch das Bedürfnis geboten ist. Überdies werden Wasserbauten aller Art in der Regel während der Sommermonate, zur Zeit des niedrigsten Wasserstandes, ausgeführt; man wird daher namentlich bei Bauten von kürzerer Dauer die Fangedämme nur so hoch machen, daß die Oberkante etwa 0,25—0,5 m über dem mittleren Sommerwasserstande liegt. Bei Bauten von längerer Dauer hingegen, und wenn es Bedingung ist, daß dieselben ohne Unterbrechung und schnell ausgeführt werden, kann man gezwungen sein, den Fangedamm so anzulegen, daß er selbst durch ein Hochwasser, gegen dessen Eintreten während der Dauer des Baues man bei Flüssen niemals gesichert ist, nicht überflutet wird. Denn sobald sich die Höhe des Fangedammes der eintretenden Wasserhöhe gegenüber als unzureichend erweist, sobald namentlich der Fangedamm überflutet wird, ist auch die Arbeit in der Baugrube unterbrochen.

Die Fangedämme werden in sogenannte einseitige oder einfache und in doppelte oder Kastenfangedämme eingeteilt.

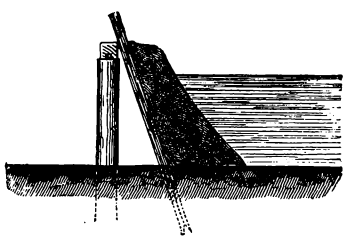


Fig. 192.

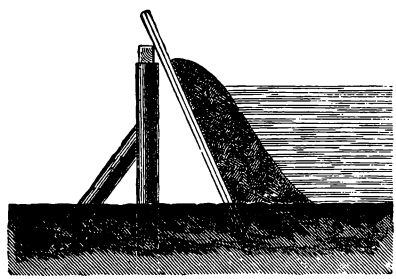


Fig. 193.

Ist der Wasserstand geringer als 1,5 m, so genügt ein einfacher Fangedamm. Ein solcher wird hergestellt, indem nach Fig. 192 Spitzpfähle in Entfernungen von 1,25 bis 1,5 m voneinander eingerammt und durch einen Holm verbunden werden. Gegen letzteren werden starke Bretter oder Bohlen, 4—5 cm stark, so gegengestellt, daß sie 0,5—0,6 m in den Boden hineinreichen. Die Bretter werden in zwei Lagen übereinandergelegt, gewöhnlich so, daß sie sich stülpartig überdecken, jedenfalls aber derartig, daß die Fugen der einen Lage durch die der anderen überdeckt werden. Gegen die Bretter wird dann von außen her eine Anschüttung von Erde, Dünger oder Ton geworfen. Da nicht nur die Anschüttung, sondern auch das vor derselben befindliche Wasser einen sehr erheblichen Seitendruck auf die Pfähle ausübt, wenn die Baugrube trocken gelegt ist, so müssen dieselben, wenn sie nicht besonders tief eingerammt sind, gegen ein Umkippen gesichert werden. Dies geschieht am leichtesten, wenn sie von innen her abgesteift werden, und können zu diesem Zwecke auf der inneren Seite nach Fig. 193 kurze Spitzpfähle in schräger Richtung gegen die Hauptpfähle eingerammt und mit diesen fest verbunden werden. Noch sicherer ist es, die Hauptpfähle nach Fig. 194 schräg einzurammen, so daß sie sich gegen die Wasserseite hin neigen, indessen gehören hierzu eigens konstruierte Rammen, welche für kleinere Bauten zu beschaffen selten möglich sind.

Ist die Wasserhöhe bedeutender als 1,5 m, so ist die Anwendung eines doppelten oder Kastenfangedammes geboten; ein solcher besteht aus zwei, in gewisser Entfernung voneinander aufgestellten, möglichst dicht schließenden Holzwänden und aus

digi-rari.de

einer Erdschüttung, welche den Raum zwischen beiden Holzwänden ausfüllt. Bedingt es die Beschaffenheit und der Zweck des Baues, daß derselbe auf der Wasserseite mit einer Spundwand umgeben wird, so kann man diese, wenn die Wasserhöhe nicht mehr als 2—2,5 m beträgt, nach Fig. 195 zur Anlage eines Kastenfangedammes benutzen, indem man an der Außenseite der Spundwand, etwa 1 m davon entfernt, eine zweite

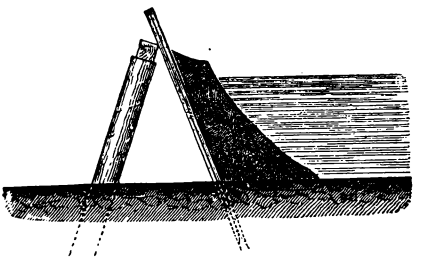


Fig. 194.

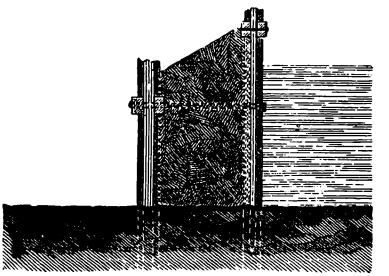


Fig. 195.

aber schwächere Spundwand schlägt und den Raum zwischen beiden Spundwänden ausfüllt, oder es kann auch die äußere Wand durch eine Reihe von verholmten Spitzfählen mit gegengestellten Brettern hergestellt werden. Im allgemeinen bestehen aber die Holzwände, welche den Kastenfangedamm einschließen, aus zwei Reihen eingerammter Stützpfähle. Die Pfähle jeder Reihe werden in Entfernungen von 1,25—1,5 m voneinander eingerammt, oberhalb nach Fig. 196 durch einen Holm verbunden, und werden über die Holme in Abständen von 2,0—2,5 m Zangen gelegt, die zur gegenseitigen Verbindung der beiden Pfahlreihen miteinander dienen und daher mit den Holmen um 5—8 cm überschnitten werden. Gegen die Holme werden senkrecht stehende Bretter oder auch Bohlen von 5—6 cm Stärke gesetzt, die wiederum 0,5—0,6 m in die Erde hineinreichen; bei geringerer Höhe der Fangedämme genügt es auch, wagerechte Bretter an den Pfählen herabzuschieben und an denselben zu befestigen, indessen ist dies Verfahren bei mehr als 1,25—1,5 m Wasserhöhe schon nicht mehr ohne weiteres anwendbar.

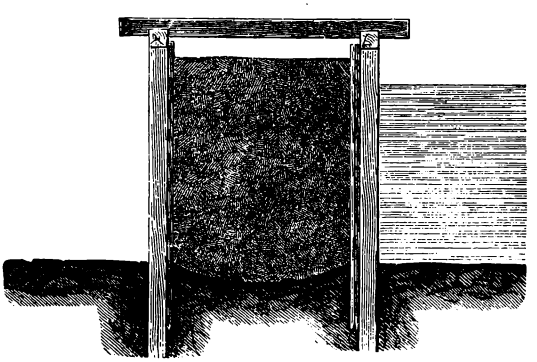


Fig. 196.

Der Raum zwischen den an beiden Pfahlreihen stehenden Brettwänden wird mit einer gleichmäßigen Erdart, welche gut bindet, angefüllt. Fremdartige Körper, wie Holzstücke, dürfen in der Ausfüllung nicht vorhanden sein, da dieselben zur Bildung von Durchsickerungen wesentlich beitragen. Man verwendet vorzugsweise fette lehmige Erde und stampft dieselbe lagenweise ein. Doch hat dieselbe auch ihre Nachteile. So darf der zu verwendende Lehm nicht aufgeweicht sein, da er sonst bei der Einfüllung vollends zu einem dickflüssigen Brei wird, sondern muß in möglichst trockenem Zustande eingebracht werden. Ferner kann derselbe bei großen Tiefen unter Wasser nicht fest eingestampft werden, und bilden sich dann leicht Höhlungen und Kanäle, die den Durchfluß des Wassers gestatten. Es wird daher eine weniger zähe und lehmige Masse, entweder fette oder lockere Acker- und Gartenerde, oder ein mit Sand vermischter Lehm, selbst reiner Sand,

zur Ausfüllung vorgezogen, der sich gleichmäßig aneinander lagert und so die Bildung starker Quellen verhindert, wobei allerdings kleine Durchsickerungen nicht zu vermeiden sein werden. Man hat auch den Sand, mit etwas Kalk vermischt, zur Ausfüllung angewendet und damit gute Resultate erzielt; auch ist für besonders schwer zu dichtende Stellen ganz vorzüglich die Verwendung von Pferdedünger. Beton wird der Kosten wegen meistens nur da angewandt, wo derselbe zugleich mit der Spundwand als Teil des Fundaments dienen soll. Damit die Füllung sich dem Boden fest anschließt, muß der Grund zwischen den Pfählen vor der Ausfüllung sorgfältig ausgebaggert werden; die letztere muß sodann möglichst schnell erfolgen, damit das Wasser nicht Gelegenheit erhält, die Erde aufzuweichen; vor Beginn der Ausfüllung muß daher die erforderliche Menge Füllmaterial angefahren werden, und geschieht die Ausfüllung am besten von beiden Enden aus, so daß der Schluß in der Mitte stattfindet.

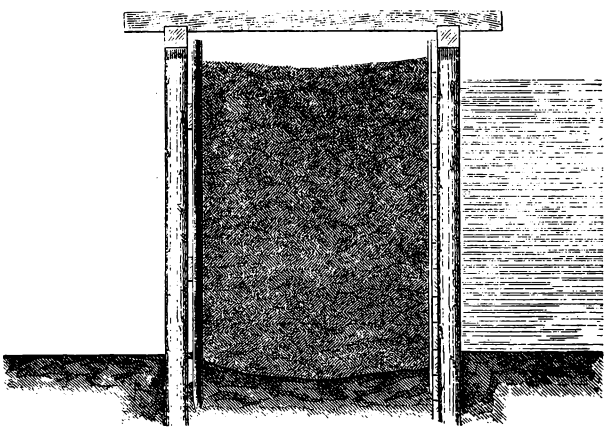


Fig. 197.

Die dem Wasser zugekehrte Seite des Fangedammes nennt man stets die äußere oder Vorderseite, die dieser entgegengesetzte, die der Baugrube zugekehrte, die innere oder Hinterseite. Die Breite der Fangedämme wird gewöhnlich bis zu 2,5 m Höhe gleich der Höhe gemacht; bei größeren Höhen macht man die Breite gleich der halben Höhe + 1,25 m, so daß z. B. ein Fangedamm für eine Wasserhöhe von 5 m eine Breite von 2,5 + 1,25 = 3,75 m erhält.

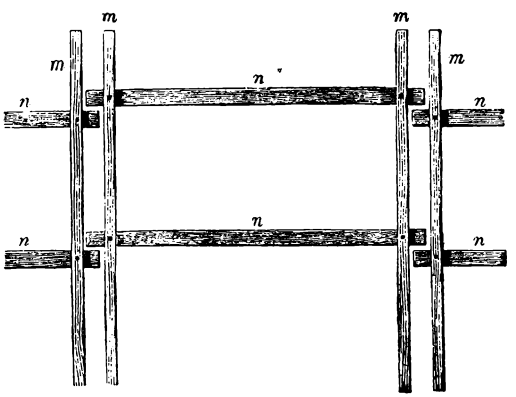


Fig. 198.

Bei einer Höhe der Fangedämme von mehr als 2,5—3,0 m würden sich ohne weitere Hilfsmittel die senkrecht stehenden Bretter oder Bohlen schwer einbringen lassen. Überdies wird auf der äußeren Seite der Druck der Erde, mit welcher der Fangedamm ausgefüllt ist, durch den von außen her wirkenden Wasserdruck größtenteils aufgehoben, dagegen hat die Verkleidung der inneren Seite, nachdem die Baugrube trocken gelegt ist, einen sehr erheblichen Druck von seiten des Füllmaterials auszuhalten, welchem eine Brettverkleidung, wenn dieselbe mehr als 2,5—3,0 m freisteht, nicht hinreichenden Widerstand entgegensetzt. Dementsprechend stellt man für Fangedämme von mehr als 2,5 m Höhe die Verkleidung der äußeren Seite anders her als die der inneren, den verschiedenen Drücken angemessen. Die Fig. 197—200 zeigen diese Konstruktionen, Für die Verkleidung der inneren Seite werden Rahmen hergestellt, deren jeder nach Fig. 198 aus zwei Kreuzholzpfählen m und zwei dieselben rechtwinklig überkreuzenden und mit ihnen

digi-rari.de

fest verbundenen Riegeln aus Bohlen n n zusammengesetzt ist. Die Länge dieser Rahmen wird nach dem Grundriß Fig. 199 so bemessen, daß sie genau zwischen zwei Fangedammpfähle hineinpassen, daß also die Kreuzholzpfähle neben den betreffenden Fangedammpfählen stehen, während die Bohlen sich gegen die Fangedammpfähle anlegen. Der Rahmen wird nach dem Querschnitt Fig. 197 so tief eingeschlagen, daß die obere Bohle 0,5—1 m über dem Erdreich liegt. Außerdem werden die Rahmen so nebeneinandergestellt, daß die Riegelenden des einen Rahmens dicht über oder unter den Riegelenden des danebenstehenden Rahmens liegen. Hinter denselben wird eine doppelte Reihe starker Bretter oder Bohlen, die unten zugeschärft sind, so aufgestellt, daß die Fugen der einen Reihe durch die Bretter der anderen Reihe gedeckt werden und daß die Bretter resp. Bohlen etwa 0,6 m in den Erdboden reichen.

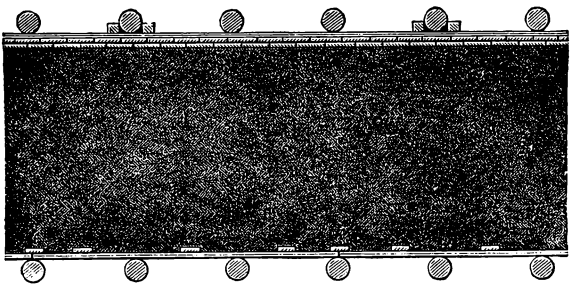


Fig. 199.

Zur Bekleidung der äußeren Seite verwendet man Tafeln aus schwächeren Brettern, welche nach Fig. 200 wagerecht zusammengesetzt und durch senkrecht stehende übernagelte Leisten verbunden sind. Um die Fugen über den wagerecht liegenden Brettern dicht schließend zu erhalten, kann man über dieselben noch von innen kurze Schwarten als Deckleisten nageln. Die Länge der Tafeln macht man so groß, daß sich die Enden je zweier aneinanderstoßender Tafeln auf der Mitte eines Pfahles treffen. Hinter ihrem Stoße wird eine Bohle k eingerammt, so daß die Tafeln durch letztere an die Fangedammpfähle angedrückt werden. Erst nachdem die Tafeln auf der äußeren Seite und die beschriebenen Rahmen nebst Bekleidung auf der inneren Seite aufgestellt und befestigt sind, werden die Zangen auf die Holmen aufgekämmt, und wird dann der innere Raum des Fangedammes mit Erde ausgefüllt. Bei sehr hohen Fangedämmen wird statt der beschriebenen Verkleidung an der inneren Seite, unter Umständen auch an der äußeren, eine Spundwand von Bohlen oder Halbhölzern geschlagen.

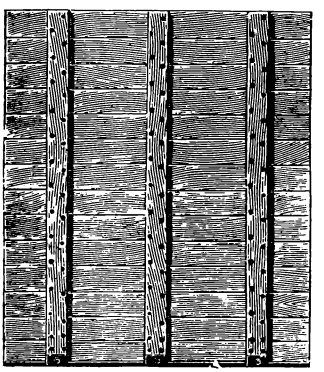


Fig. 200.

In Verbindung mit den Verkleidungen der beschriebenen Bauarten wird es überflüssig, die Pfähle der beiden Pfahlreihen zu verholmen, und werden beide Reihen jedenfalls kräftiger zusammengehalten, wenn je zwei gegenüberstehende Pfähle durch Zangen nach Fig. 201 verbunden werden. Diese Zangen können aus hochgestellten Halbhölzern oder starken Bohlen bestehen und werden mit den Pfählen durch Schraubbolzen verbunden. Bei Anwendung von Halbhölzern genügt eine Zange zur Verbindung je zweier Pfähle, besser dürfte es indessen sein, Doppelzangen, aus Bohlen bestehend, anzuwenden, so daß die Pfähle von beiden Seiten umfaßt werden. Die innere Verkleidung in Fig. 201 besteht aus zwei paar nach der Länge des Fangedammes wagerecht liegenden Zangen, zwischen welchen eine schwache Spundwand eingerammt ist, doch empfiehlt es sich, die inneren Zangen fortzulassen, da sich unter ihnen leicht Hohlräume bilden. Fig. 202 endlich zeigt noch eine andere Bauart des Fangedammes, bei welcher die Querzangen

Quirari.de

fortfallen; dieselben sind durch lange eiserne Bolzen ersetzt, welche mittels Kopf und Schraube ebenfalls je zwei gegenüberstehende Pfähle fest verbinden. Die innere Wand ist dadurch hergestellt, daß die inneren Pfähle oben der Länge nach durch Doppelzangen umfaßt sind, zwischen welchen eine Spundwand eingerammt ist.

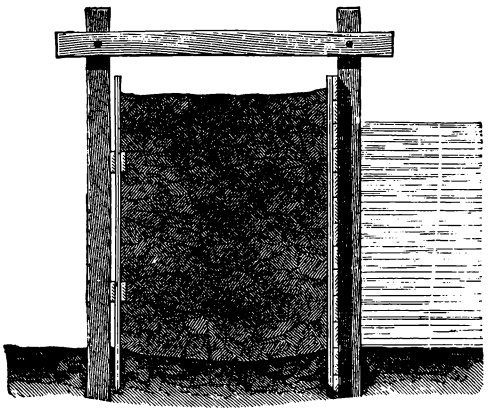


Fig. 201.

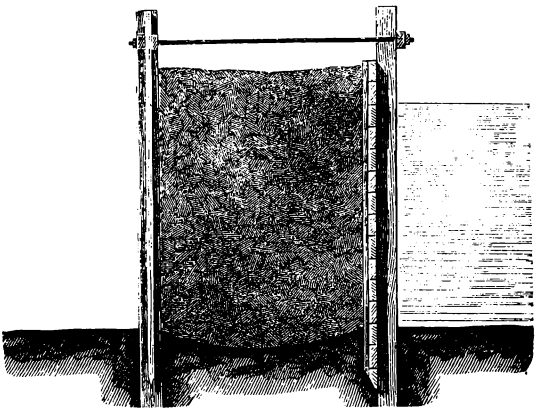


Fig. 202.

Der Druck, welchem ein Fangedamm Widerstandleisten muß, ist am Fuße desselben am größten und nimmt nach oben hin ab; es kommt daher vor allem darauf an, den Fuß möglichst stark zu machen. Um bei sehr hohen Fangedämmen teils an Breite, teils an Höhe und somit an Ausfüllungsmaterial zu sparen, teilt man dieselben der Breite nach in einzelne Abschnitte, denen man verschiedene nach dem Innern hin abnehmende Höhen gibt, Fig. 203. Man errichtet zuerst den äußeren Teil, der die größte Höhe erhält, und dessen Breite man nur gleich $^1/_3$—$^1/_2$ der Wasserhöhe macht; dann pumpt man in der somit ringsum abgeschlossenen Baugrube das Wasser bis unter die halbe Höhe aus und errichtet durch Einschlagen einer dritten Pfahlreihe, parallel dem äußeren, einen zweiten Fangedamm, dessen Breite man ebenfalls ungefähr gleich der halben Wasserhöhe macht. Die Zangen dieses inneren Fangedammes werden an die Pfähle des äußeren angebolzt, auch mit denselben überschnitten. Nachdem so der innere Fangedamm fertiggestellt ist, kann man ihn noch gegen eine im Innern eingerammte vierte Pfahlreihe durch Zangen und Streben absteifen, ebenso den äußeren hohen Teil des Fangedammes gegen den inneren. Kann die hinterste, vierte Pfahlreihe endlich, nach der in Fig. 203 mit punktierten Linien angedeuteten Weise, schräg einegrammt werden, so wird dies zur kräftigeren Absteifung beitragen.

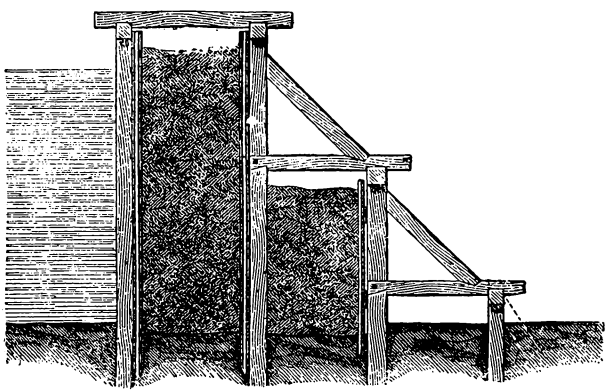


Fig. 203.

Wenn der Untergrund aus Felsen besteht und der Fangedamm auf denselben aufgesetzt werden muß, sind die Wände des Fangedammes zur Sicherung gegen seitliche Verschiebung durch eiserne Anker oder Dübel zu verankern; letztere läßt man in Löcher ein, welche man in den Felsen bohrt.

digi-rari.de

Was die Grundrißform der Fangedämme anbelangt, so sind in derselben scharfe Ecken stets zu vermeiden, da in solchen die Verbindung der Hölzer, wie sie eben zur Herstellung des Fangedammes notwendig sind, mindestens unbequem wird; soll daher eine quadratische oder rechteckige Baugrube rings umschlossen werden, so bricht man gewöhnlich nach Fig. 204 die Ecken, gibt also der Baugrube eine achteckige Form und legt über jede stumpfe Ecke eine Querzange.

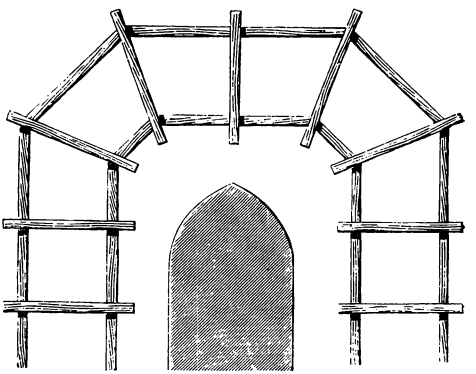


Fig. 204.

Wenn ein Bauwerk nicht mitten im Wasser, sondern nur unmittelbar am Wasser ausgeführt werden soll, ist die Baustelle nicht auf allen Seiten, sondern nur auf der Wasserseite durch einen Fangedamm abzuschließen. Es ist dann zuweilen schwierig, den Anschluß desselben an das Ufer wasserdicht herzustellen und ist meistenteils die Anschlußstelle diejenige, welche am ersten undicht wird. Jeder Fangedamm, der sich natürlichem Ufer anschließt, muß möglichst weit in dasselbe hineingeführt werden; auch ist die Anschlußstelle noch durch Anschüttung eines Erdkegels vor dem Eindringen des Wassers zu sichern. Hat man den Fangedamm an ein natürliches Ufer anzuschließen, so wird dies keine Schwierigkeiten bieten. Ist letzteres dagegen von einem Bauwerk, einer Kaimauer, Spundwand oder einem Bohlwerk eingefaßt, so wird der Anschluß selten wasserdicht zu erhalten sein, wenn der Fangedamm sich stumpf gegen die Ufereinfassung setzen muß. Ist die wasserfreie Herstellung der Baugrube unumgänglich nötig, und gestatten es die Verhältnisse, so ist die Ufereinfassung (Bohlwerk usw.), zu durchschneiden und der Fangedamm in das Ufer hineinzuführen. Nur bei massiven Futtermauern, ebenso bei felsigen Ufern, bei welchen ein Einschneiden zu teuer und oft unmöglich ist, muß man sich mit einem stumpfen Anschluß begnügen. In diesem Falle ist die Anschüttung eines möglichst mächtigen Erdkörpers an der Anschlußstelle der einzige Schutz gegen das Durchdringen des Wassers. Es empfiehlt sich hierbei, wie überhaupt in allen Fällen, wo es auf eine sichere Abdämmung des Wassers ankommt, die Anwendung von Dünger, da derselbe eine zusammenhängendere Masse bildet als Erde.

2. Die Spundwände.

Dieselben finden nicht nur bei Bauten, welche im Wasser oder an demselben ausgeführt werden müssen, sondern auch in Fällen, bei denen das Grundwasser eine Rolle spielt, vielfache Anwendung. Sie dienen entweder dazu, die Baugrube während des Baues abzuschließen, ein Strömen des Wassers innerhalb derselben zu verhindern und gegebenen Falles ein Leerpumpen derselben zu ermöglichen; oder die Spundwände haben auch den Zweck, nach Beendigung des Baues den durch die Last des Bauwerkes gedrückten Untergrund zusammenzuhalten und den letzteren vor dem Ausweichen, sowie auch davor zu hüten, daß er durch den Andrang des Wassers von unten her ausgewaschen wird. Wenn z. B. eine massive Ufermauer an einem Wasserlaufe auszuführen ist und, der Beschaffenheit des Baugrundes entsprechend, auf Betonschüttung fundiert werden soll, so besteht die erste Arbeit darin, daß nach Fig. 205 und 206 auf der Wasserseite eine

Spundwand geschlagen wird; dieselbe dient hier einerseits dazu, während des Baues das strömende Wasser von der Baugrube abzuhalten, andererseits hat sie den Zweck, nach Beendigung des Baues zu verhindern, daß die Erde unter der Futtermauer fortgedrückt oder von unten her ausgespült wird. Ist der Untergrund so wenig widerstandsfähig, daß auch ein Ausweichen der Spundwand eintreten kann, so läßt sich die Standsicherheit derselben noch dadurch vermehren, daß man, wie es in den Figuren angedeutet ist, die

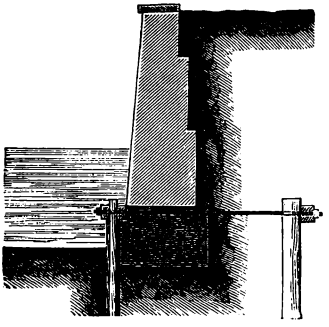


Fig. 205.

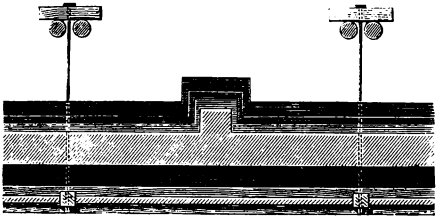


Fig. 206.

Spundwand mit sogenannten Erdankern verbindet, von welchen in einem späteren Abschnitte die Rede sein soll, doch wird diese Vorsichtsmaßregel bei Futtermauern selten notwendig werden.

In allen Fällen, in welchen, wie bei dem besprochenen, die Dauer des Bauwerkes von der Haltbarkeit der Spundwand abhängig ist, wird es auch besonders darauf ankommen alle Teile derselben vor Fäulnis zu schützen, und gilt daher betreffs der Höhenlage der Spundwand dasselbe, was bei den Rosten erwähnt wurde: daß nämlich die Oberkante der Spundwand noch unter dem bekannten niedrigsten Wasserstande liegen muß.

Die Spundwände bestehen aus dicht nebeneinander eingerammten Pfählen oder starken Bohlen, welche sich entweder nur unmittelbar berühren oder, was häufiger geschieht, so miteinander in Verbindung gebracht werden, daß der eine Pfahl mit einer Feder in die Nut des danebenstehenden Pfahles greift. Die Stärke der Spundwände hängt wesentlich von dem Zwecke ab, für welchen sie bestimmt sind, sodann auch von der Länge, auf welche sie einzurammen sind, häufig auch von jener, mit der sie über dem Boden hervorragen, ferner noch von der Beschaffenheit des Untergrundes, ob das Rammen leicht oder schwer ausführbar ist. Die Stärke schwankt zwischen 8—30 cm. Dementsprechend unterscheidet man nach der Stärke Bohlenspundwände, Halb- und Ganzholzspundwände. Im allgemeinen beträgt die Stärke 10—15 cm bei 2 m Länge, und rechnet man für jeden Meter mehr je nach der Bodenart 1—2 cm hinzu. Die Breite der einzelnen Spundpfähle ist keinen besonderen Bedingungen unterworfen; jeder dazu zu verwendende Stamm wird viereckig beschlagen, bzw. werden die Halbhölzer und Bohlen in der Breite geschnitten, wie sie der Stamm ergibt, und sucht man von jedem zu verwendenden Holzstücke die möglichst größte Breite zu benutzen. In der Regel sind die Spundbohlen 25 bis 35 cm breit. Man verwendet zu den Spundwänden am häufigsten Kiefernholz, da bei diesem am wenigsten zu befürchten ist, daß die immerhin nur schwachen Federn, ebenso wie die Backen der Nuten, ausspringen; im übrigen ist die zu verwendende Holzart gleichgültig und ist nur darauf zu sehen, daß alle Hölzer gerade gewachsen und geschnitten sind, und daß das Holz möglichst frisch ist oder im Wasser gelegen hat, da trockenes Holz nach dem Einrammen quellen und die Spundwand sich verwerfen kann.

digi-rari.de

Die Art der Spundung kann ziemlich verschieden sein und zeigen die Figuren 207 bis 210 die Formen, welche man den Federn und Nuten geben kann. Bei sehr schwachen Spundpfählen von nur 5—7 cm Stärke ist die dreieckige Spundung oder Keilspundung, Fig. 209, die beste, da bei derselben ein Ausspringen der Federn oder Backen am wenigsten zu befürchten ist. Bei stärkeren Spundpfählen wendet man fast nur die quadratische Spundung, Fig. 207 und 208, an, und zwar gibt man entweder nach Fig. 207 dem einen Pfahle auf jeder Seite eine Nut und dem danebenstehenden auf jeder Seite eine Feder, oder man gibt nach Fig. 208 jedem Pfahle auf einer Seite eine Feder, auf der anderen Seite eine Nut. Bei starken Spundwänden, etwa von 15 cm ab, gibt man den Pfählen, um an Holz zu sparen, nach Fig. 210 auch wohl nur eine Nut und setzt zur Verbindung besondere Federn ein. Alle anderen Arten der Spundung, durch welche die Pfähle zusammengehalten werden sollen, etwa die schwalbenschwanzförmige, Fig. 211,

Fig. 207.

Fig. 208.

Fig. 209.

Fig. 210.

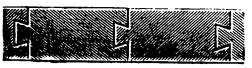


Fig. 211

sind unpraktisch; denn es ist selbst unter den günstigsten Verhältnissen nicht anzunehmen, daß alle Pfähle einer Spundwand genau senkrecht eingerammt werden können; es ist schon sehr günstig, wenn alle Spundpfähle nach der Längenrichtung der Wand eine Vertikalebene bilden, und werden die meisten Pfähle innerhalb dieser Ebene von der lotrechten Stellung abweichen. Dieses Abweichen von der Lotrechten ist durch eine schwalbenschwanzförmige Spundung nicht zu verhindern, es erfolgt vielmehr ein Ausbrechen von derartig geformten Federn, sobald ein Abweichen der Spundpfähle von der Lotrechten stattfindet.

Man läßt auch häufig bei Spundwänden die Verbindung durch Feder und Nut fort und läßt die einzelnen Spundpfähle nur stumpf aneinander stoßen; dies hat jedenfalls den Vorteil einer nicht unerheblichen Ersparnis für sich. Die Federn werden im allgemeinen den Querschnitt von einem Quadrat erhalten, dessen Seite gleich ein Drittel der Stärke des Spundpfahles, also bei einer 15 cm starken Spundwand gleich 5 cm ist; ein 30 cm breiter Spundpfahl, der mit seiner Feder 5 cm tief in den nebenstehenden Pfahl eingreift, verliert somit um ein Sechstel an nutzbarer Breite. Überdies haben sowohl die Federn, wie auch die Nutbacken eine zu geringe Holzstärke, als daß sie wesentlich dazu beitragen könnten, das Ausweichen einzelner Federn zu verhindern; sie brechen vielmehr leicht ab, sobald ein soches Abweichen durch andere Umstände herbeigeführt wird, haben also nicht eben einen namhaften Zweck. Ferner wird ein wasserdichter Schluß bei Spundwänden wohl niemals erzielt werden; wenn, im günstigsten Falle, auch nach Beendigung des Rammens sämtiche Federn und Nuten ineinander greifen, so wird das Wasser immer noch Gelegenheit haben, zwischen Feder und Nut durchzudringen; wenn demnach bei einer ohne Spundung gerammten Wand sämtliche Pfähle einigermaßen fluchtrecht stehen, so wird schon durch das Quellen im Wasser bewirkt, daß erhebliche Fugen zwischen den aneinander stehenden Pfählen nicht vorkommen, und kann man daher annehmen, daß Spundwände ohne Feder und Nut unter Umständen ebenso dicht schließen, wie bei Anwendung einer Spundung.

Die einzelnen Spundpfähle werden nicht zugespitzt, sondern nach Fig. 212—214 zugeschärft. Damit keiner der Pfähle dem Bestreben nachgibt, nach einer Seite hin auszuweichen, ist es wichtig, daß die unter sämtlichen Pfählen fortlaufende Schneide möglichst genau unter der Mitte der Pfahlwand liegt. Man macht dieselbe etwa 2—3mal so lang wie die Stärke. Nachdem ein Teil der Spundpfähle mit Feder und Nut versehen ist, werden dieselben nebeneinander gelegt und wird nun mittels Schnurschlägen auf der ganzen Reihe zugleich die Abschrägung aufgeschnürt, was jedenfalls eine gleichmäßigere Form der Schärfe liefert, als wenn jeder Pfahl einzeln abgeschnürt würde. Bisweilen gibt man dem Pfahl auch eine nach der Längenrichtung der Wand keilförmige Gestalt, so daß zwischen zwei nebeneinanderstehenden Pfählen unterhalb ein dreiseitiger freier Raum bleibt; häufiger schrägt man nach Fig. 215A und B jeden Pfahl nur auf einer Seite, und zwar auf der Seite ab, in welche die Nut eingeschnitten ist, indem man hiermit bezweckt, daß der neu einzurammende Pfahl an den schon eingerammten fest herangedrückt wird. Jede derartige Abschrägung, sobald durch dieselbe an den Pfahlspitzen zwischen je zwei Pfählen ein Lücke gebildet wird, ist indessen von sehr zweifelhaftem Erfolge, da, wenn sich beim Einrammen der Pfähle ein fester Körper, etwa ein Stein oder ein Wurzelstück, in diesen Zwischenraum drängt, gerade hierdurch am leichtesten bewirkt werden kann, daß zwei nebeneinanderstehende Pfähle voneinander abgedrängt werden und die Spundwand somit eine undichte Stelle erhält.

Fig. 212.

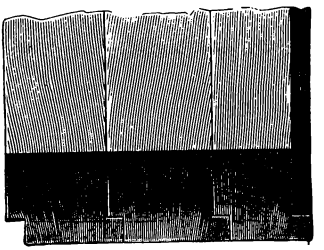


Fig. 213.

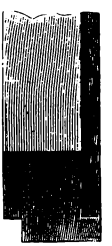


Fig. 214.

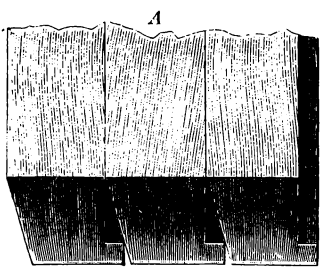


Fig. 215.

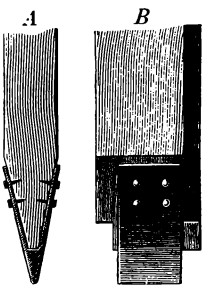


Fig. 216.

Empfehlenswert, und bei sehr festem, steinigem Grunde oft nicht zu umgehen, ist die beim Einschlagen der Spundwände häufig angewandte Vorsicht, daß man jeden einzelnen Spundpfahl mit einem Pfahlschuh versieht, Fig. 216A und B. Ein solcher ist im Querschnitt ganz ähnlich gestaltet, wie der bei den Spitzpfählen angewandte Pfahlschuh, besteht ebenfalls aus Schmiedeeisen, erhält aber nicht eine pyramidenförmige Spitze, sondern eine breite Schneide, legt sich mit langen breiten Backen an die Pfahlspitze an und wird mit starken Nägeln an dieselbe angeschlagen.

Das Einrammen einer Spundwand ist eine schwierige Arbeit, erfordert große Aufmerksamkeit und bedingt besondere Vorkehrungen, um zu verhindern, daß einzelne Pfähle aus der Fluchtlinie ausweichen, oder die ganze Spundwand aus der vorgeschriebenen Fluchtlinie kommt. Schon ein einzelner Spitzpfahl verdichtet beim Einrammen den umgebenden Boden und wird durch nicht vorherzusehende Hindernisse, namentlich Steine oder Holzstücke, leicht aus seiner lotrechten Stellung gedrängt; das Zusammen-

digi-rari.de

drücken des Erdreichs ist aber bei einer Reihe dicht nebeneinanderstehender Pfähle noch erheblicher und das Abweichen von der senkrechten Richtung bei Spundpfählen ganz besonders gefährlich, weil dadurch ein Abspringen der Federn oder Nutbacken und ein Abweichen aus der Fluchtlinie herbeigeführt werden kann. Um dies zu verhindern, wird vor Beginn der eigentlichen Rammarbeiten eine sogenannte Lehre aufgestellt: ein Gerüst, welches sämtliche Spundpfähle in der für sie beabsichtigten Lage erhält. Ein solches Gerüst besteht gewöhnlich nach Fig. 217 aus zwei wagerecht nebeneinanderliegenden Zangen oder Zwingen, welche an eingerammten Pfählen mit Schraubbolzen befestigt sind und einen solchen Abstand voneinander haben, daß zwischen ihnen die Spundpfähle mit etwas Spielraum Platz finden. Es ist genügend, wenn die Zangen in Abständen von etwa 3,0 m einmal unterstützt sind. Da die beiden gegenüberstehenden Pfähle den zunächst befindlichen Boden jedenfalls verdichten und das Eindringen des zwischen ihnen einzurammenden Pfahles erschweren, kann man die Pfähle auch, nach Fig. 218, schräg einrammen und wird damit jener Übelstand wesentlich verringert.

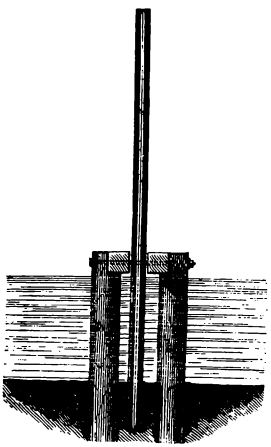


Fig. 217.

Der Schraubbolzen zur Verbindung der Zwingen unter sich und mit den Pfählen muß natürlich beseitigt werden, sobald gerade zwischen beiden Pfählen ein Spundpfahl eingerammt werden soll, und werden dann die Zangen mit dem nächststehenden, bereits gerammten Spundpfahl verbolzt. Zwischen den Zwingen wird nun gewöhnlich nicht jeder Spundpfahl einzeln aufgestellt und auf die vorgeschriebene Tiefe eingerammt, sondern es wird zunächst eine ganze Reihe von Spundpfählen nebeneinander aufgestellt, und zwar so, daß die Spundpfähle nicht dicht gedrängt aneinanderstehen, sondern daß immer zwischen je zweien ein kleiner Spielraum verbleibt. Denn abgesehen davon, daß ein Quellen der Spundwände nicht ausbleiben kann, wenn dieselben eine Zeitlang im Wasser gestanden haben, ist auch die Reibung der Spundpfähle an dem Erdreich beim Einrammen ohnehin erheblich und muß eine Vermehrung derselben verhütet werden. Aus demselben Grunde ist es notwendig, daß sämtliche Federn mit etwas Spielraum in den Nuten gehen.

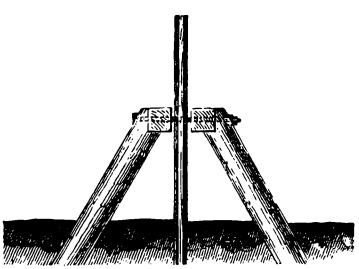


Fig. 218.

Nachdem die Pfähle so in der angegebenen Weise aufgestellt sind, beginnt das Rammen. Auch hierbei wird nicht der erste Pfahl und sodann jeder folgende gleich auf die erforderliche Tiefe eingerammt; geschähe dies, so würde der zuletzt eingerammte Pfahl mit dem zunächst einrurammenden auf eine so geringe Länge mittels Feder und Nut verbunden sein, daß eine Führung des einzurammenden Pfahles durch den schon gerammten nicht erreicht würde und daher eine Trennung der einzelnen Pfähle voneinander und ein Ausweichen aus der Fluchtlinie leicht eintreten könnte. Ein solches Ausweichen trachtet man vielmehr dadurch zu verhindern, daß während der ganzen Rammarbeit die Federn und Nuten auf möglichste Länge ineinandergreifen, und muß daher ein tieferes Eindringen bei allen Pfählen möglichst gleichmäßig fortschreiten, so daß die Ramme mehrere Male übere ein und dieselbe Spundwand fortgeht.

An Stelle der durch besonders eingerammte Pfähle fest unterstützten Zwingen, der sogenannten festen Zwingen, wendet man auch häufig lose Zwingen an, welche lediglich an den einzurammenden Spundpfählen befestigt werden. Sie bestehen gewöhnlich nur aus starken Bohlen, umschließen, wie die festen Zwingen, die Spundwand von beiden Seiten und werden an einem Ende, nach Fig. 219 mit einem bereits gerammten Spundpfahle durch einen Schraubbolzen verbunden, während eine vorläufige Feststellung der Spundwand in lotrechter Richtung am anderen Ende durch eine Absteifung der Zwingen erfolgen kann. Die Zwingen werden hinter dem letzten, lose eingestellten Spundpfahl ebenfalls durch einen Schraubbolzen verbunden, und zwischen diesen und den letzten Pfahl ein breiter Keil gesteckt, der indessen nicht zu fest angezogen werden darf, damit er beim Einrammen der zunächststehenden Spundpfähle nicht die Reibung derselben aneinander vermehrt. Den letzten Spundpfahl in der aufgestellten Reihe wird man stets nur so tief einrammen, daß er vorläufig eben feststeht und wird ihn dann erst mit der später aufzustellenden Reihe zusammen tiefer einschlagen; denn abgesehen davon, daß der zwischen den letzteren Pfahl und den die Zwingen verbindenden Schraubbolzen gesteckte Keil sich gerade beim Einrammen dieses Pfahles am leichtesten klemmt und die Arbeit unbequem macht, ist es notwendig, daß der jedesmalige letzte Pfahl in der Reihe auch bezüglich der Höhe eine Vermittlung zwischen den gerammten und den noch zu rammenden Spundpfählen darstellt.

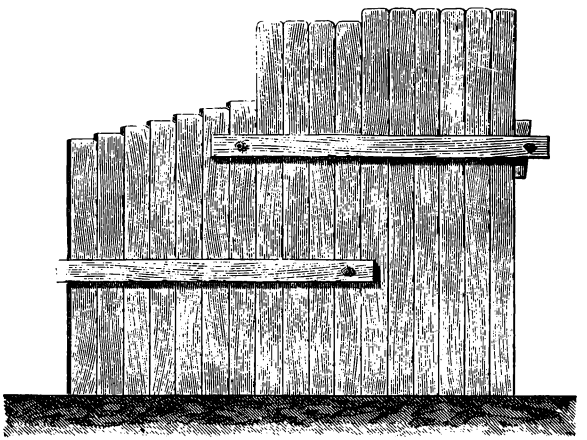


Fig. 219.

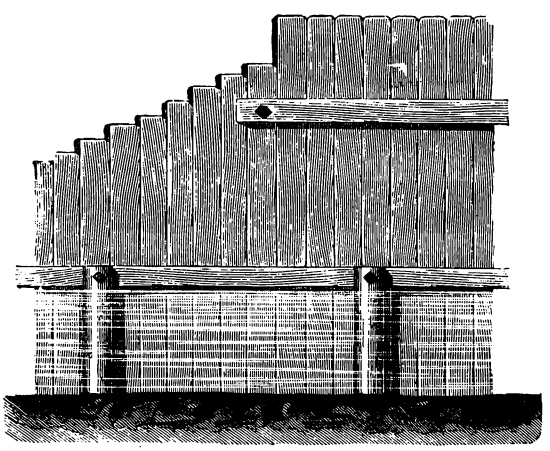


Fig. 220.

Man wendet übrigens die losen Zwingen sehr häufig in Verbindung mit den festen Zwingen an, wie dies in Fig. 220 angedeutet ist, um die Spundpfähle sicherer in der lotrechten Stellung und in der Fluchtlinie zu erhalten; denn da die festen Zwingen in der Regel tief liegen und die ungerammten Spundpfähle hoch darüber hervorstehen, ist es, trotz der festen Zwingen, sehr leicht möglich, daß die Pfähle beim Einrammen eine geneigte Lage annehmen, und erhält man sie bei weitem sicherer in der vorgeschriebenen Stellung, wenn sie in dieser letzteren an zwei Punkten gehalten werden. Die losen Zwingen müssen zwar häufig verstellt werden, und ist es bei ihrer Anwendung unvermeidlich, daß die Spundpfähle stets da, wo ein Schraubbolzen eingezogen wird, durchbohrt werden; indessen sind diese Löcher, zumal eine Spundwand ohnehin niemals ganz dicht schließen wird, nicht von Bedeutung für die

digi-rari.de

Ausführung, und ist es auch nicht schwierig, dieselbe nach Herausnahme der Bolzen mit einem passenden, am besten etwas keilförmig hergestellten Pflock zu dichten.

Längere Spundwände versieht man häufig mit sogenannten Hauptpfählen, Richtepfählen oder Bundpfählen nach Fig. 221—223; dies sind stärkere Pfähle, welche sich in Abständen von 5—6 m wiederholen und auf zwei Seiten mit einer Nut versehen werden, in welche die Spundwände mit Federn eingreifen, während sie auf den

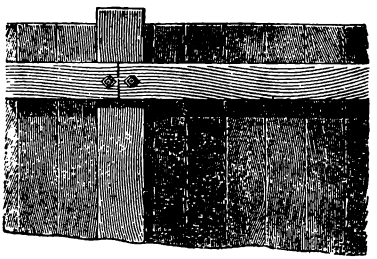


Fig. 221.

Fig. 222.

Fig. 223.

beiden anderen Seiten vor der Spundwand vorstehen. Diese Pfähle dienen zur Verstärkung der Spundwand und werden immer zuerst und zwar annähernd auf die erforderliche Tiefe eingerammt. Sie sind daher besonders dazu geeignet, die Fluchtlinie der Spundwand von vornherein genau festzustellen; sie haben außerdem noch den Vorteil, daß man sie zur Befestigung der Zwingen für das Einrammen der Spundwände benutzen kann. Dagegen haben sie auch einzelne Nachteile, namentlich den, daß sie das gleichzeitige Einrammen eines längeren Teiles der Spundwand verhindern; ein einzeln eingerammter Pfahl verzieht sich überdies leicht aus der für ihn bestimmten Richtung und Stellung, während es seltener vorkommen wird, daß unter einer Reihe gleichmäßig eingerammter Spundpfähle einzelne von der Richtung erheblich abweichen. Es tritt daher leichter die Gefahr ein, daß die Spundwand größere Fugen erhält, wenn jene Richtepfähle von den Spundwandpfählen unabhängig eingerammt werden.

Bundpfähle müssen außerdem stets da angewandt werden, wo die Spundwand die Richtung ändert und dienen da nicht nur zur Verstärkung, sondern auch zur Verbindung der Ecken, wie dies in Fig. 224 angedeutet ist.

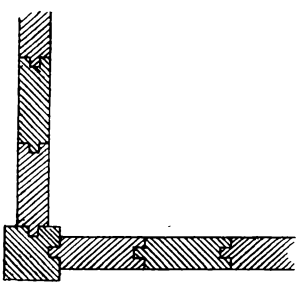


Fig. 224.

Fig. 225.

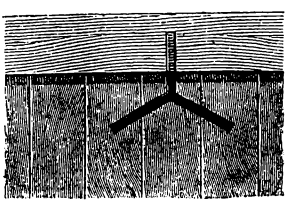


Fig. 226.

Fig. 227.

Als obere Begrenzung erhalten die Spundwände einen Holm; dieser wird nach Fig. 225—227 an der Unterseite mit einer Nut versehen, in welche die Spundpfähle mit einer Feder eingreifen. Soll der Holm mit der Spundwand besonders fest verbunden werden, so verwandelt man bei einzelnen Spundpfählen jene Feder in einen durch die ganze Höhe des Holms hindurchreichenden Zapfen, der von oben her verkeilt

wird; außerdem kann der Holm mit einzelnen Spundpfählen nach Fig. 225—227 noch durch starke eiserne Klammern oder Bänder verbunden werden. Die Klammern erhalten am besten nach Fig. 226 drei Arme, die am Ende mit umgebogenen Spitzen versehen sind, oder mittels Bolzen angeschraubt werden. — Bei Spundwänden von weniger als 10 cm Stärke würde die in den Holm greifende Feder zu schwach. Daher werden bei solchen Spundwänden statt des Holms Zangen angebracht, welche nach Fig. 223 die Spundwand von beiden Seiten umschließen und mit letzteren, bzw. mit den Nutpfählen zusammengebolzt werden.

E. Die Rammen.

Man bedient sich ihrer zum Einschlagen aller Arten von Pfählen; es ist in dem Vorhergehenden schon mehrfach die Rede davon gewesen, daß sich den Pfählen beim Einrammen ein größerer oder geringerer Widerstand, je nach der Beschaffenheit des zu durchdringenden Erdreichs, entgegensetzt; derselbe wird überwunden, indem ein schwerer Körper, der sogenannte Rammklotz oder Rammbär, auch Bär schlechtweg genannt, auf eine gewisse Höhe gehoben wird und von dieser auf den Pfahl herabfällt. Das Produkt aus dem Gewicht des herabfallenden Bären und der Höhe, bis zu welcher er gehoben wird, ehe er dem freien Fall überlassen wird, gibt die Arbeitsleistung, welche verrichtet werden muß. Doch ist zu dieser Arbeit ein nicht unerheblicher Prozentsatz auf Reibung, Steifigkeit der Seile usw. hinzuzurechnen.

Der Widerstand, den der Pfahl beim Eindringen in die Erdschichten zu überwinden hat, ist ein sehr verschiedener; er richtet sich nicht nur nach der Beschaffenheit der Schichten, sondern auch nach der Tiefe, auf welche der Pfahl einzuschlagen ist. Nach diesem Widerstande muß sich daher auch die Schwere des Rammklotzes und die Höhe richten, von welcher derselbe herabfällt.

Je nach der verschiedenen Art, wie das Heben der Rammbären erfolgt, unterscheidet man Handrammen und Zugrammen. Bei letzteren wieder ist die gewöhnliche Lauframme oder Zugramme und die Kunstramme zu unterscheiden. Eine Vervollkommnung bzw. Umformung dieser letzteren ist endlich die Dampframme.

1. Die Handramme.

Sie hat gewöhnlich die Form eines abgestumpften Kegels oder einer abgestumpften achtseitigen Pyramide, und besteht entweder ganz aus Holz, und zwar gewöhnlich aus Eichenholz, oder im unteren Teile auch aus Eisen.

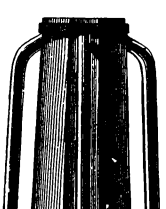


Fig. 228.

Die Handramme wird, ohne weitere Vermittlung von Hebewerkzeugen, mit der Hand gehoben, und zwar gewöhnlich von vier Arbeitern; sie wird daher nach Fig. 228 mit Bügeln, Armen oder Handhaben versehen, an welchen die Arbeiter angreifen. Am unteren Ende wird sie mit einem oder mehreren fest anschließenden, und daher gewöhnlich in heißem Zustande aufgetriebenen, eisernen Ringen umgeben, um ein Zerspringen des Klotzes zu verhüten, auch besteht der Teil unterhalb der Ringe zuweilen ganz aus Eisen. Die Arbeiter heben die Ramme auf eine Höhe von 50 bis 60 cm und lassen sie dann frei herabfallen. Das Gewicht, welches hierbei ein Arbeiter auf die Dauer zu heben vermag,

digi-rari.de

kann höchstens auf 12—15 kg veranschlagt werden; das Gewicht einer Vier-Männerramme darf daher nicht mehr als 50—60 kg betragen, und ist die Leistung der Handramme somit nur eine geringe. Sie kann deshalb auch zum Einrammen solcher solcher Pfähle benutzt werden, die wenig tief in die Erde dringen sollen, wie dies bei vorübergehenden Anlagen vorkommen kann, oder zum Einschlagen von Pfählen für kleine Fangedämme oder schwachen Spundwänden usw. Außerdem ist aber auch das Arbeiten mit der Handramme unbequem und zeitraubend; jeder einzuschlagende Pfahl wird in der Regel die Aufstellung eines Gerüstes erfordern, von welchem aus die Arbeiter in den Stand gesetzt sind, die Handramme zu heben und auf den Pfahlkopf herabfallen zu lassen. Dieses Gerüst muß außerdem, nachdem der Pfahl etwa 50 cm tief eingesunken ist, verändert werden, um den Arbeitern das Weiterrammen zu ermöglichen. Man hat zwar, um die Arbeitsleistung zu vergrößern, den einzurammenden Pfahl selbst zum Tragen des Gerüstes benutzt, indessen ist dies nicht unter allen Umständen möglich, auch mit Schwierigkeiten verknüpft, und ist Vorsicht dabei erforderlich. Es wird hierbei durch den Pfahl, etwa 0,3 m unterhalb des Kopfes, ein starker Bolzen gezogen. Über diesen werden einige Bretter gelegt, welche auf dem anderen Ende von einem Schiffsgefäß aus, wenn der Pfahl mitten im Wasser steht, oder nach Fig. 229 vom Ufer aus, wenn der Pfahl sich in dessen Nähe befindet, unterstützt werden. Ein paar über diese Bretter quergelegte Bohlen oder Bretter vor und hinter dem Pfahl vervollständigen das Gerüst, auf welchem ebenfalls vier Arbeiter stehen können; jedoch muß durch ein hinreichendes Gegengewicht an demjenigen Ende, an welchem die Arbeiter nicht stehen, gegen ein Überkippen gesorgt werden. So lange der Pfahl noch nicht hinreichend fest eingerammt ist, um dem Gerüst als Stütze dienen zu können, muß er, so gut es geht, durch Absteifen vor dem Umfallen gesichert werden.

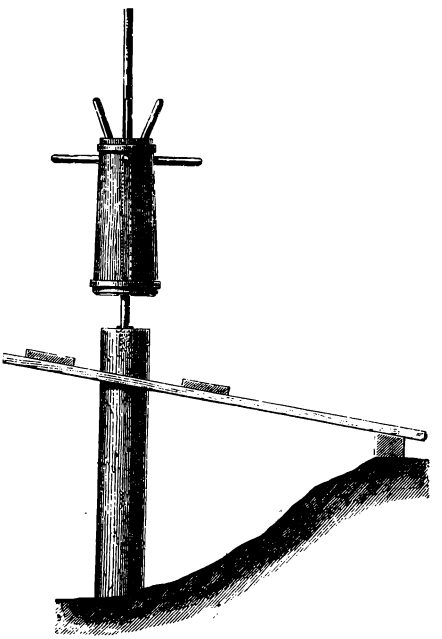


Fig. 229.

Bisweilen benutzt man auch einen in dem Pfahlkopf lotrecht befestigten eisernen Bolzen dazu, um an diesem entlang die Handramme zu heben und zu senken; die letztere muß dann der Länge nach in der Achse derartig durchbohrt sein, daß der Bolzen, ohne Reibung zu verursachen, hindurchgeht. Dadurch, daß die Handramme auf diese Weise stets in genau senkrechter Richtung auf dem Pfahl herabfallen muß, wird die Wirkung unter Umständen erhöht. Indessen ist dies nur in geringem Maße der Fall, es gehören ganz besonders geschickte Arbeiter dazu, um durch ein genau senkrechtes Heben der Handramme den Bolzen so zu benutzen, daß er ihnen nicht obendrein hinderlich wird. Die Vorkehrung verliert vollständig die gewünschte Wirkung, wenn der Pfahl durch irgend ein Hindernis, welches ihm im Erdreich entgegentritt, aus der lotrechten Stellung herausgedrängt wird.

2. Die gewöhnliche Zugramme, Lauframme oder Läuferramme.

Bei dieser wird der Rammbär mittels eines starken Taues gehoben, welches über eine mit einer Spur versehenen Scheibe geführt wird. Zur Auf- und Abwärtsbewegung des Bären in einer Vertikalebene, und zur Aufnahme des Zapfenlagers, in welchem sich die Scheibe bewegt, dient die Läuferrute. Diese wird von dem Rammgerüst unterstützt, welches sich auf dem Schwellwerk aufbaut.

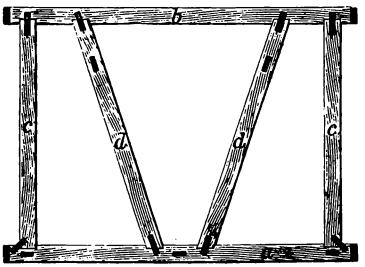


Fig. 230.

Die älteste und immer noch angewandte Konstruktion der gewöhnlichen Läuferramme ist in den Fig. 230 bis 233 dargestellt; das Schwellwerk ist viereckig und besteht aus der Vorderschwelle a, Fig. 230, der Hinterschwelle b, den beiden Seitenschwellen c, und den Mittelschwellen d. Der Raum über dem Schwellwerk heißt die Rammstube; hier stehen die Arbeiter auf lose über die Schwellen gelegten starken Brettern oder Bohlen. Da die Rammen überall da aufgestellt werden müssen, wo sie eben gebraucht werden, müssen sie leicht auseinandergenommen und zusammengesetzt werden können. Die Seiten- und Mittelschwellen werden daher mit Zapfen in die Vorder- und Hinterschwellen eingesetzt und durch Überwürfe und Krammen mit denselben verbunden. Das Rammgerüst besteht aus dem Läufer oder der Läuferrute e, Fig. 231, und den Streben; die Läuferrute steht mit einem Zapfen in der Vorderschwelle, die Streben, welche zur Absteifung des Läufers dienen, sitzen oben in dem Läufer. Unten stehen sie auf der Vorderschwelle, die Hinterstreben g auf den Mittelschwellen. Die Streben sind oben durch Bolzen mit dem Läufer verbunden. Von den Vorderstreben ist die eine mit Sprossen zum Hinaufsteigen versehen und heißt deshalb Leiter. Der obere Teil des Läufers ist verstärkt; in diesem Teile befindet sich ein langer Ausschnitt, in welchem sich die Rammscheibe dreht. Über dieselbe führt das Rammtau h, an dessen einem Ende der Rammklotz oder Rammbär hängt, während an das andere Ende die Zugleinen k befestigt sind.

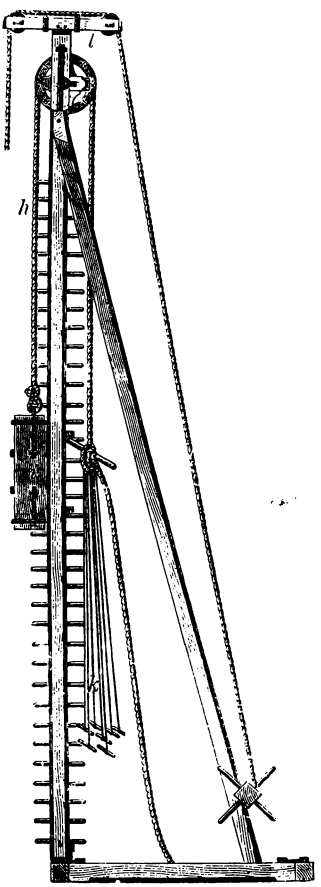


Fig. 231.

Eine besondere Vorrichtung gehört noch dazu, die einzurammenden Pfähle aufzustellen: Oben über dem Läufer liegt nämlich der Trietzkopf l, ein wagerechtes Holz, welches sich mittels eines senkrechten Zapfens über dem Läufer dreht; innerhalb zweier Einschnitte des Trietzkopfes bewegen sich zwei Rollen, über welche das Pfahl- oder Windetau führt. Letzteres wird über eine Winde geführt, welche an den beiden Hinterstreben angebracht ist, und dient dazu, die Pfähle hochzurichten.

digi-rari.de

Betrachten wir nun die genannten Teile einzeln, und zwar zunächst die Rammscheiben. Sie bestehen entweder aus Holz oder aus Gußeisen; sie haben häufig nur 0,3 bis 0,4 m Durchmesser, doch verdienen größere von 0,6 bis 1 m Durchmesser entschieden den Vorzug, weil sie infolge des größeren Hebelarmes eine bedeutende Ersparung an Kraft erzielen, die bei kleinen Scheiben außerdem noch durch die Überwindung der Steifigkeit des Seiles vermehrt wird. Kleinere Scheiben werden massiv aus fünf Bohlenstücken zusammengesetzt, Fig. 234A und B, und diese durch eiserne Schienen verbunden. Größere Scheiben stellt man aus mehreren Stücken her, so daß sie, ähnlich den Wagenrädern, aus Armen und Felgenstücken bestehen, Fig. 217A und B. Die Arme werden zusammengestemmt, so daß einer derselben ganz durchgeht, der andere aber aus zwei Stücken besteht, die in den ersten eingezapft werden. Sämtliche einzelnen Stücke werden durch Zapfen miteinander verbunden und genagelt. In die Arme wird auf jede Seite eine eiserne Schiene eingelassen und befestigt, derart, daß die beiden Schienen sich winkelrecht kreuzen. In der Mitte ist die Scheibe etwas dicker als am Rande, damit sie sich nicht an den Wandungen im Ausschnitt des Läufers reiben kann. In die Schienen wird durch die Arme eine Buchse eingesteckt, welche am besten aus Messing besteht, um eine geringere Reibung zu erlangen. Die Scheibe muß so angebracht sein, daß das über dieselbe geführte Rammtau parallel dem Läufer geht und auf der äußeren Seite ungefähr um die halbe Dicke des Bären von dem Läufer entfernt ist. Hiernach richtet sich die Lage des Bolzens, um welchen sich die Scheibe dreht, und kann für kleine Scheiben jener Bolzen nach Fig. 233 in der Läuferrute selbst liegen; es wird in diesem Falle auf jede Seite der Läuferrute eine eiserne Platte befestigt, und dient diese dem Bolzen als Zapfenlager. Ist dagegen der Durchmesser der Scheibe so groß, daß der Bolzen, den angegebenen Bedingungen entsprechend, jenseits der Läuferrute liegen muß, so wird das Lager für denselben nach Fig. 236 durch zwei eiserne Schienen gebildet, welche von den Läuferrammen m und den Knaggen n unterstützt werden. Die Läuferarme sind durch Nägel, Krammen und außerdem noch durch ein Winkeleisen mit dem Läufer verbunden. In die Schienen sind eiserne Buchsen eingesetzt, durch welche der Bolzen gesteckt wird, der die Achse der Rammscheibe bildet. Bei kleineren Rammscheiben liegt der Bolzen in der Buchse fest, und die Scheibe dreht sich um denselben; größere hingegen dürfen nicht mehr lose auf der Achse stecken, weil die hierbei

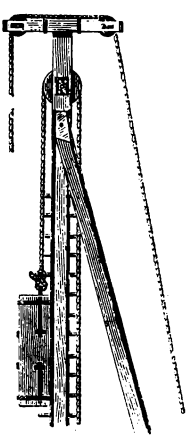


Fig. 233.

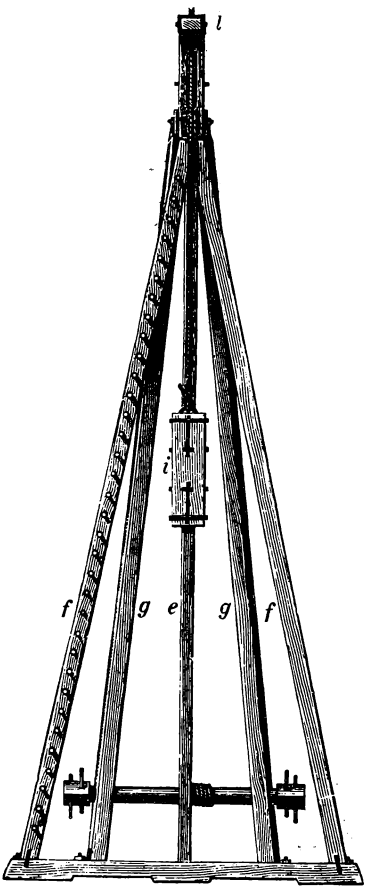


Fig. 232.

unvermeidlichen Seitenschwankungen zu bemerklich werden und die Arbeit erschweren würden. Scheiben von 0,6 bis 1 m Durchmesser müssen vielmehr mit der Achse fest verbunden sein, und letztere dreht sich in den Buchsen. In diesem Falle wird die Achse

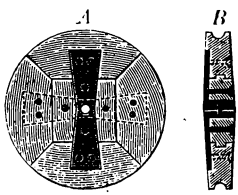


Fig. 234.

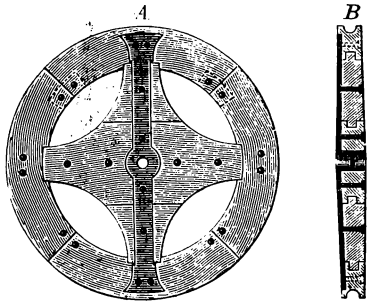


Fig. 235.

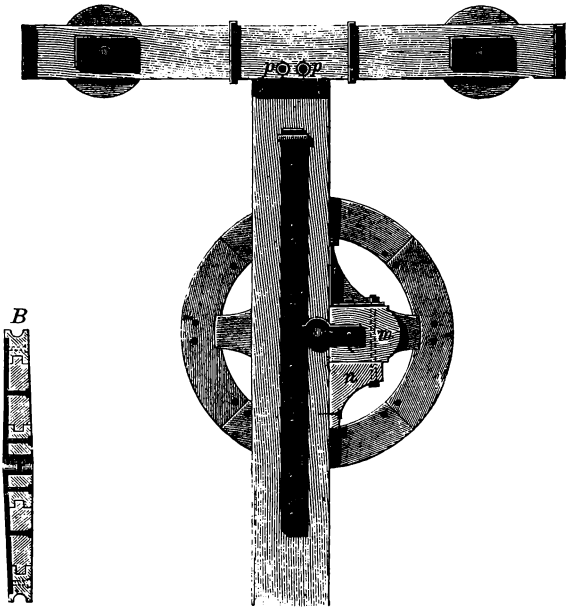


Fig. 236.

in der Mitte viereckig, an den Enden rund ausgeschmiedet und abgedreht, während die Buchsen als vollständige Achsenlager ausgebildet werden.

Der über der Läuferrute liegende Trietzkopf wird durch vier eiserne Bänder zusammengehalten; er erhält da, wo die Rollen eingesetzt werden, auf jeder Seite ein

Fig. 237.

Fig. 238.

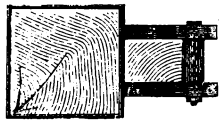


Fig. 239.

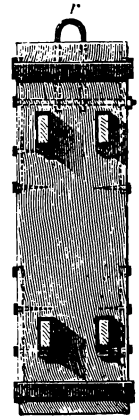


Fig. 240.

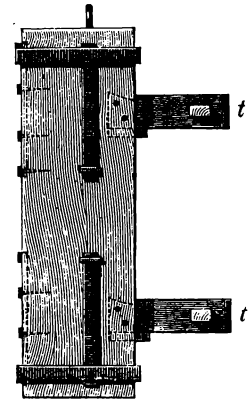


Fig. 241.

starkes Eisenblech mit einer Buchse, durch welche die Bolzen gesteckt werden. Der Zapfen, auf welchem sich der Trietzkopf dreht, erhält, nach Fig. 237, ringsherum eine Vertiefung; wenn der Trietzkopf aufgelegt ist, werden zwei Bolzen p, Fig. 236, durch denselben durchgesteckt, die genau in jene Vertiefung des Zapfens hineinpassen und ein Abheben des Trietzkopfes vom Zapfen verhindern.

digi-rari.de

Der Rammbär besteht bei Rammen dieser Art gewöhnlich aus Buchen- oder Eichenholz, seltener aus Gußeisen; sein Gewicht ist je nach der Größe des einzurammenden Pfahles und der Festigkeit des Bodens verschieden und wechselt zwischen 300 und 600 kg. Die hölzernen Rammbären erhalten gewöhnlich eine prismatische Gestalt von quadratischem Querschnitt, Fig. 238—241, zuweilen auch die Gestalt einer abgestumpften Pyramide. Die Unterfläche muß sehr eben und etwas größer als der Querschnitt des Pfahles sein. Um ein Aufplatzen möglichst zu verhindern, wird der hölzerne Rammklotz durch zwei umgelegte schmiedeeiserne Ringe gesichert, welche heiß aufgetrieben und durch eiserne Schienen mit Krammen und Nägeln befestigt werden. Oben im Rammklotz steckt die Stichkrammer, welche durch einen Bolzen gehalten wird; sie dient zur Befestigung des Rammtaues. Wenn die Läuferrute einfach ist, wie bei dem in Rede stehenden Beispiel, so wird dieselbe durch Arme t, die in den Rammbär mit schwalbenschwanzförmigen Zapfen eingesetzt sind, umfaßt. Die

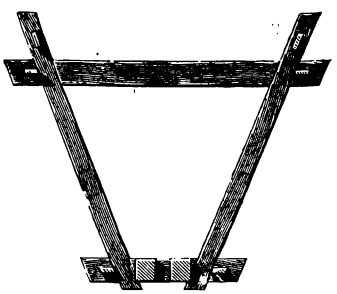


Fig. 242.

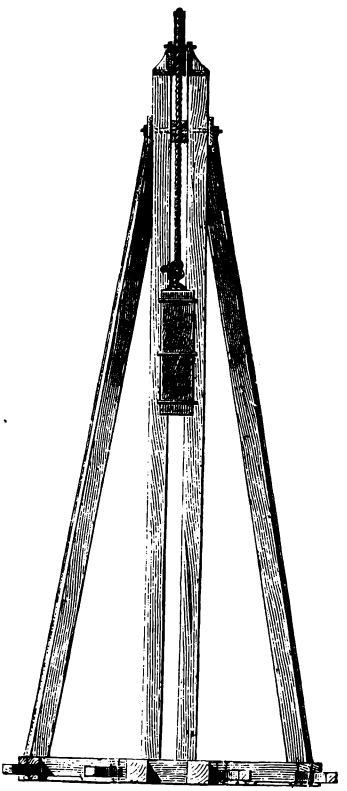


Fig. 243.

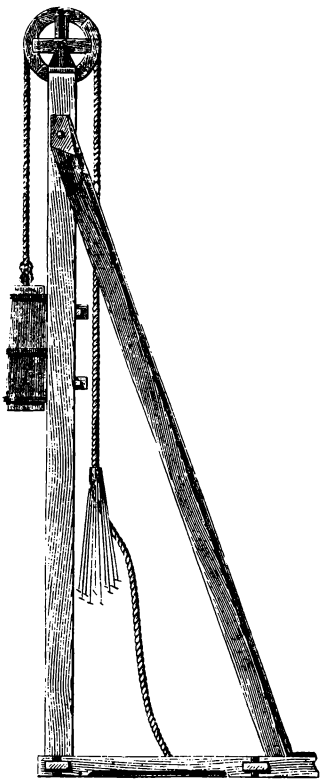


Fig. 244.

Arme sind auf der Hinterseite durch ein Querholz oder einen eisernen Bolzen verbunden. Um die Reibung beim Auf- und Abwärtsgleiten des Rammbären möglichst zu verringern, wird die hintere Verbindung, nach Fig. 239, auch durch Rollen gebildet, die sich um einen durch die Arme gesteckten eisernen Bolzen drehen.

Man stellt die Rammen jetzt häufiger mit einer doppelten Läuferrute her, und nennt die letzteren alsdann eine Schere, die Ramme selbst eine Scherramme; die Fig. 242—244 stellen eine solche dar; da das Schwellwerk der vorher beschriebenen Ramme nicht nur viel Raum zur Aufstellung, sondern auch mehr Holz erfordert als eben notwendig ist, hat man dasselbe vereinfacht. Es genügen für das Schwellwerk eine kurze Vorderschwelle, auf der die Scherruten stehen, eine längere Hinterschwelle und zwei Querschwellen zur Verbindung der beiden ersteren; die Ruten werden hierbei nur durch zwei Streben gestützt, welche mit Zapfen in den Seitenschwellen stehen. Die Verbindung der letzteren mit der Vorder- und Hinterschwelle geschieht durch lange

Zapfen und Keile. Die Zapfenlager der Rammscheibe liegen in zwei kleinen eisernen Lagern, welche auf den Ruten aufgestellt und durch eiserne Bolzen befestigt sind. Der zu dieser Ramme gehörige Bär ist in Fig. 245 und 246 genauer angegeben; er hat die Form einer abgestumpften Pyramide und erhält zwei Arme, welche in ihm mittels Zapfen befestigt sind und zwischen den beiden Ruten hindurchgreifen. Durch hölzerne Keile, welche auf der Hinterseite durch die Arme hindurchgesteckt sind, wird der Bär an den Läufern geführt. Bei den Scherrammen wird letzterer häufig aus Gußeisen gebildet; gußeiserne Bären haben den Vorteil, daß sie, wegen der größeren spezifischen Schwere des Gußeisens, bei gleichem Gewicht von geringeren Abmessungen, namentlich von geringerer Länge sein können als hölzerne, daher auch kürzere Läuferruten erfordern. Für gußeiserne Bären ist auch die Form und die Verbindung mit den Ruten eine andere als für hölzerne. Fig. 247 zeigt im Grundriß einen gußeisernen Bär, welcher sich zwischen den Läufern bewegt, indem er mit einer Feder auf jeder Seite in die Läuferruten eingreift. Eine Ramme mit einem derartigen Bären ist in den Fig. 248 bis 250 dargestellt. Da hierbei der einzurammende Pfahl zwischen den Läuferruten stehen muß, ist im Grundriß insofern eine Abänderung von den vorigen Rammen not-

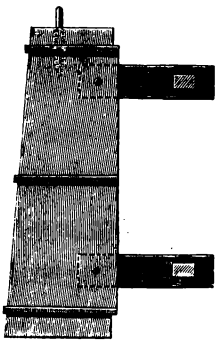


Fig. 245.

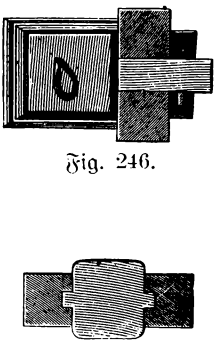


Fig. 246.

Fig. 247.

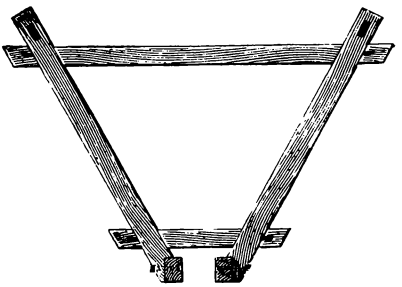


Fig. 248.

wendig, als die Läuferruten nicht auf der Vorderschwelle stehen können; die Seitenschwellen sind daher über die Vorderschwellen hinaus verlängert, und sind die Läuferruten durch starke Schraubenbolzen an ihnen befestigt; alle weiteren Verbindungen sind aus den Zeichnungen leicht zu ersehen.

Bei anderen Scherrammen erhält der Bär acht Arme, welche die Ruten von beiden Seiten umfassen, und zeigen Fig. 251 und 252 diese Anordnung in Verbindung mit einem gußeisernen Bären.

Das Rammtau ist von allen Teilen der Rammen am meisten der Abnutzung ausgesetzt, da es erstens aus vergänglichem Material besteht, außerdem einer fortgesetzten Reibung unterworfen ist, endlich auch durch die ruckweise Anspannung sehr angegriffen wird. Dabei darf das Tau vor allen Dingen keine größere Dicke haben, als eben notwendig, da anderenfalls zur Überwindung der Steifigkeit des Seiles zu viel Kraft aufgewandt werden muß, die unnütz verloren geht, überdies auch ein sehr schweres Rammtau den Effekt des Bären beim Herabfallen vermindert. Es ist daher notwendig, daß das Rammtau aus dem besten Hanfe gedreht wird und möglichst biegsam ist, weshalb es auch nicht geteert werden darf. Die Stärke des Taues richtet sich nach der Schwere des Rammklotzes, und zwar erfordert ein 600 kg schwerer Bär ein Rammtau von 3 cm

digi-rari.de

Durchmesser, wenn dasselbe den ununterbrochenen Gebrauch während 4—5 Monaten aushalten soll, wobei außerdem vorausgesetzt wird, daß das Tau aus sehr guten Stricken zusammengedreht ist. Die Verbindung der Zugleinen mit dem Rammtau wird ebenfalls gewöhnlich durch ein Tau, das sogenannte Kranztau, vermittelt; es wird behufs Anbringung des Kranztaues an das Rammtau in letzteres eine Schleife geknüpft, durch diese ein Knebel gesteckt und über letzteren das Kranztau herübergelegt, wie Fig. 253 zeigt. Statt des Kranztaues kann man aber auch ebensogut einen eisernen Ring über

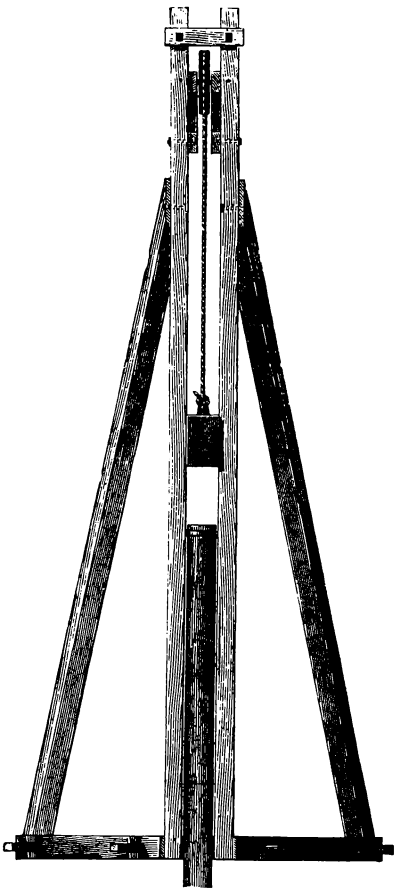


Fig. 249.

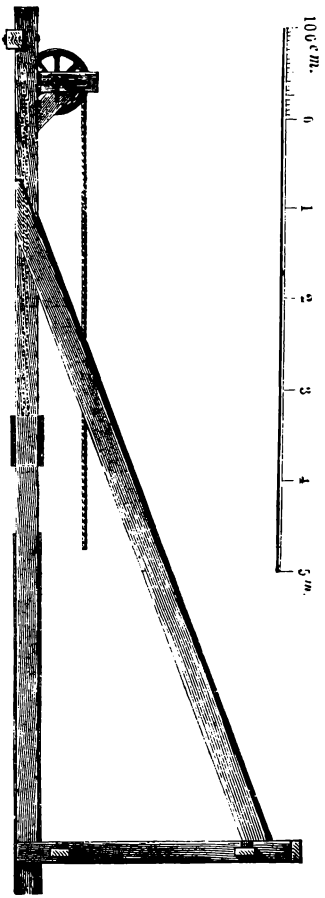


Fig. 250.

Fig. 251.

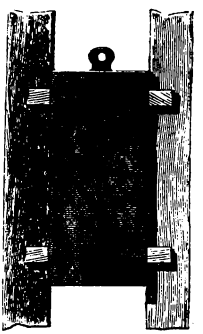


Fig. 252.

den gemeinschaftlichen Knebel legen und an diesen die Zugleinen anhängen. An den untersten Enden der Zugleinen befinden sich die Knebel, welche den Arbeitern während des Ziehens als Handhabe dienen. Dieselben müssen sich stets, wenigstens annähernd, in einer und derselben Höhe über dem Schwellwerk befinden und zwar am passendsten so, daß die Knebel, sobald der Rammbär auf dem Pfahle aufsitzt, vor den Augen der Arbeiter schweben. Es muß daher, je nach dem Tiefersinken des Pfahles, in kurzen Zwischenräumen ein Verstellen der Knebel bewirkt werden. Dies geschieht entweder dadurch, daß das Kranztau, sobald der Pfahl um eine gewisse Tiefe in den Boden gedrungen ist, an dem Rammtau heruntergerückt wird, oder, was weniger umständlicher ist, dadurch, daß die Zugleinen allmählich verlängert werden; letzteres bewirkt jeder Arbeiter,

indem er die Zugleinen um seinen Knebel wickelt und nach Bedarf nachläßt. Die Verbindung der Zugleinen mit dem Rammtau kann aber auch durch eine an das letztere befestigte Leder- oder Holzscheibe, oder wie in Fig. 236 dargestellt, durch eine eiserne Hülse geschehen; an letzterer sind so viel Ringe befestigt, als Zugleinen angehängt werden sollen, und besteht die eiserne Hülse am besten aus zwei Teilen, welche so zusammengeschraubt werden, daß sie das Rammtau zwischen sich fest einklemmen.

Wenn die Zugleinen so gestellt sind, daß die Knebel noch über den Köpfen der Arbeiter schweben und bei der Arbeit bis nahe auf den Fußboden der Rammstube herabgedrückt werden, beträgt die Hubhöhe bzw. Fallhöhe des Bären 1,4 bis 1,8 m; indessen kann man auf eine solche Fallhöhe im allgemeinen nicht rechnen. Dieselbe beträgt im Mittel 1,2 m; dabei kann jeder Arbeiter mit einer Zugkraft von 12,5 bis 15 kg wirken, so daß zum Heben eines Rammbären von 300 kg Schwere mindestens 20 Arbeiter gehören. Je größer das Gewicht, das auf den einzelnen Arbeiter kommt, um so geringer wird die Höhe sein, auf welche der Bär gehoben werden kann; es ist also nicht eben vorteilhaft, die Zahl der Arbeiter so anzuordnen, daß auf den einzelnen das Maximum des Gewichts kommt, welches er zu heben imstande ist; es ist daher stets vorzuziehen, lieber einige Arbeiter mehr, als eben notwendig, beim Rammen aufzustellen und darauf zu halten, daß der Bär möglichst hoch geschleudert wird, wodurch ja seine Leistung bedeutend vermehrt wird.

Fig. 253

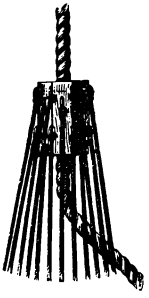


Fig. 254.

Bei dem Rammen werden die Arbeiter rings um das Rammtau gestellt, und zwar so, daß sie alle demselben mit dem Gesicht zugekehrt sind. Trotzdem bei den Rammarbeiten stets häufige Unterbrechungen nötig sind, wie zum Aufstellen und Richten des Pfahles oder zum Verstellen der Knebel an den Zugleinen, sind die Arbeiter nicht imstande, das Rammen anders als mit Beobachtung gewisser Pausen auszuführen. Es können stets nur 20—30 Schläge unmittelbar nacheinander ausgeführt werden, und nennt man diese eine Hitze; nach jeder Hitze tritt eine Pause von etwa zwei Minuten ein. Bei jeder Ramme muß außer den schon erwähnten Arbeitern noch ein Vorarbeiter angestellt sein, der die Arbeiten leitet. Er zieht nicht selbst an der Zugleine mit, sondern hält nur das hinter dem Kranztau frei herabhängende Ende des Rammtaues. Er beaufsichtigt sämtliche mit der Rammarbeit in Verbindung stehenden Arbeiten, gibt den Anfang und Schluß einer Hitze an, und hat auch die Aufgabe, auf das richtige Eindringen des Pfahles Achtung zu geben, sowie bei einem schiefen Eindringen desselben die nötigen Vorkehrungen zur Beseitigung des Übelstandes zu treffen.

Durch die vielfach wiederholten Schläge, welche mit dem Rammklotz auf den Pfahlkopf geführt werden, wird leicht bewirkt, daß der obere Teil des Pfahles aufplatzt. Dies tritt namentlich bei geschnittenen Spundpfählen häufig ein, ist aber auch bei Rundpfählen keine Seltenheit; es wird einigermaßen verhütet, oder kann wenigstens zuweilen dadurch unschädlich gemacht werden, daß man einen starken eisernen Ring, einen sogenannten Pfahlring, dicht unterhalb des Kopfes um den Pfahl legt und denselben möglichst scharf auftreibt. Indessen reißen die Pfähle trotz des Pfahlringes häufig so stark, daß man nicht imstande ist, sie tiefer zu rammen. Bei Spundwänden oder Pfahlwänden ist es fast niemals zu erreichen, daß sämtliche Pfähle auf die von vornherein

digi-rari.de

angenommene Tiefe eingerammt werden, und kann man es hierbei schon wagen, einzelne Pfähle, die infolge des Aufreißens sich nicht tiefer rammen lassen, abzuschneiden, ohne daß sie jene Tiefe erreicht haben. Bei Grundpfählen hingegen ist es häufig von großer Wichtigkeit, daß sie bis auf eine gewisse Tiefe eingeschlagen werden; wenn daher ein Grundpfahl schon vorher so stark aufgerissen ist, daß er nicht tiefer gerammt werden kann, bleibt gewöhnlich nichts anderes übrig, als denselben wieder herauszuziehen.

Bei Grundpfählen tritt zuweilen der Fall ein, daß dieselben tiefer als das Schwellwerk zu rammen sind, wie dies bei tiefliegenden Baugruben möglich ist. Sobald der Pfahlkopf bis unter die Schwelle der gewöhnlichen Läuferramme gelangt, kann er durch den Rammklotz unmittelbar nicht tiefer gerammt werden, weil demselben die Führung fehlt, und muß man sich dann eines Aufsetzers oder Rammknechts bedienen, der auf den Pfahlkopf aufgesetzt wird. Ein solcher besteht in einem eichenen, bis zwei m langen Klotze, Fig. 255, der die Läuferrute entweder mit zwei oder mit vier Armen in derselben Weise wie der Rammbär umfaßt, oder, wie bei der Scherramme, mit einem oder zwei Armen durch die Schere hindurchgreift. Er wird mit dem Pfahlkopf durch einen eisernen Dorn verbunden, der etwa 15—20 cm lang ist und unterhalb in dem Rammknecht festsitzt, während er auf dem Pfahlkopf in eine etwa 2 cm tief gebohrte Öffnung eingreift, die genau den Durchmesser des Dorns haben muß. Der Schlag des Rammbären wird stets erheblich abgeschwächt, indem er durch den Aufsetzer auf den Pfahl übertragen wird. Um den Effektverlust zu verringern, ist es notwendig, daß erstens die Oberfläche des Aufsetzers sich genau der Oberfläche des Pfahlkopfes anschließt, und daß zweitens die Achse des Aufsetzers mit der Achse des Pfahlkopfes genau in einer Lotrechten liegt. Der Pfahlkopf muß daher vor dem Gebrauche des Aufsetzers glatt abgeschnitten werden, da der Oberteil des Pfahles durch das vorherige Rammen stets rauh geschlagen und teilweise abgesplittert ist. Bei Anwendung der Scherrammen ist es ohne Vermittelung eines Aufsetzers möglich, den Pfahl, nachdem er so tief eingeschlagen ist, daß der Pfahlkopf mit der Unterkante des Schwellwerks abschneidet, noch durch den Bären weiter zu rammen, da derselbe, namentlich wenn er sich mittels Feder und Rute zwischen den Läufern bewegt, an und für sich etwas tiefer zwischen der Schere herabreicht; außerdem ist es auch bei der in Fig. 278—280 dargestellten Ramme sehr leicht, die Ruten so anzuordnen, daß sie noch um eine beliebige Länge unter die Unterlänge des Schwellwerks.

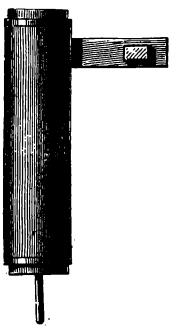


Fig. 255.

Die Anordnung der Läuferrammen läßt noch manche kleine Abänderungen zu, von denen hier noch zwei besonders erwähnt werden sollen. Fig. 256 zeigt die sogenannte Schützenramme, welche sich nicht nur durch die leichte Art der Aufstellung, sondern auch dadurch auszeichnet, daß sie zum Einrammen schrägstehender Pfähle gebraucht werden kann und daher sehr verbreitet ist. Sie besteht in einer aus Schwelle, Ruten und Streben bestehenden Vorderwand und einer gegen diese schräggestellten Stütze, welche mit dem Oberteil der Schere durch einen Bolzen zusammengehalten wird. Die Stütze hat in ihrem unteren Ende eine Spitze, welche leicht in den Boden eindringt und dadurch die Feststellung der Ramme bewirkt. Die Stütze kann jede beliebige Neigung gegen die Vorderwand annehmen, und kann daher diese letztere sowohl in eine lotrechte Stellung als auch in jede gegen den Horizont geneigte Lage gebracht werden. Da bei dieser Ramme, wenn die Vorderwand senkrecht oder annähernd senkrecht steht,

Digitized by Google

ein Überkippen nach vorn nicht zu den Unmöglichkeiten gehört, sind an der Spitze der Läuferrute ein paar Kopftaue befestigt. Die unteren Enden derselben werden an Pflöcken angebunden, die fest in den Boden eingeschlagen sind, und kann dann ein Umkippen nicht mehr eintreten.

Häufig tritt auch der Fall ein, daß man die bisher erwähnten Rammen nicht so aufstellen kann, wie es eben notwendig ist, um damit einen Pfahl einzuschlagen; namentlich findet dies statt, wenn das Bauwerk, für welches die Rammarbeit auszuführen ist, einspringende Winkel hat; es kann alsdann unter Umständen vorkommen, daß es in den Ecken oder in deren Nähe schlechterdings an Raum fehlt, die Ramme so aufzustellen, daß der Bär senkrecht über den einzurammenden Pfahl gebracht werden kann. In derartigen Fällen bietet die Winkelramme, welche Fig. 257 im Grundriß darstellt, eine Aushilfe. Das Schwellwerk besteht hierbei aus einer Mittelschwelle, auf derem vorderem Ende der Läufer steht, zwei Seitenschwellen und einer Hinterschwelle, welche die Verbindung zwischen den ersteren herstellt. Von den Seitenschwellen gehen die Vorderstreben, von der Hinterschwelle die Hinterstreben nach dem Läufer hin; alles übrige entspricht genau der gewöhnlichen Läuferramme.

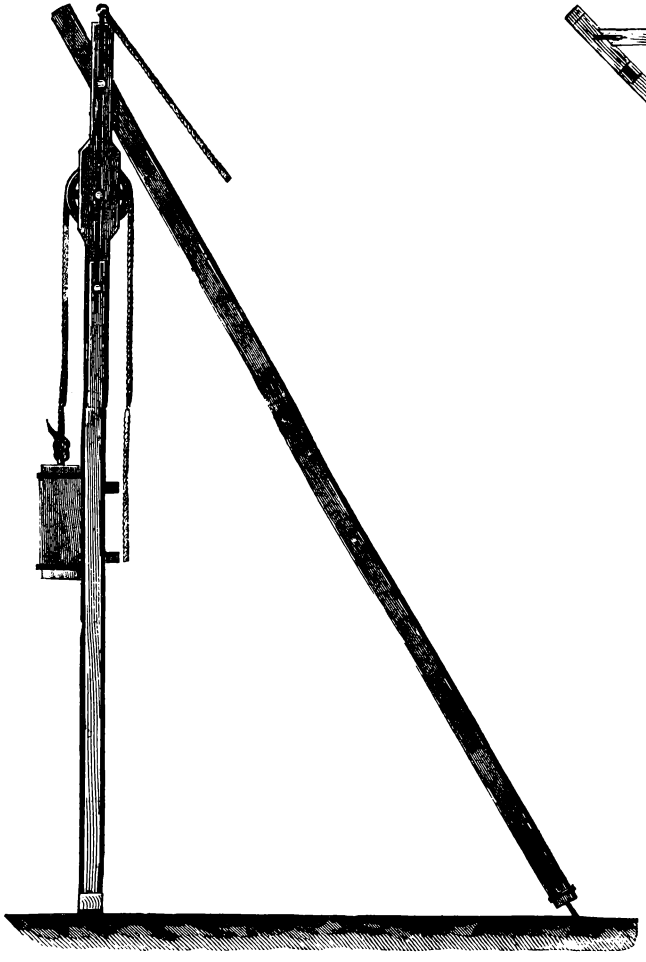


Fig. 256.

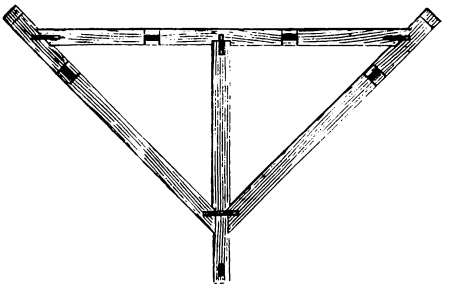


Fig. 257.

Ebenso wie bei der in Fig. 230—232 dargestellten Ramme wird auch bei allen anderen Rammen eine der Streben als Leiter benutzt.

digi-rari.de

3. Die Kunstramme.

Die Wirkung der gewöhnlichen Zugrammen ist eine innerhalb sehr enger Grenzen beschränkte, denn der Effekt hängt ab von der Fallhöhe und der Schwere des Rammbären. Erstere ist, wie besprochen, eine in sehr bestimmten Grenzen feststehende; letztere dagegen kann ebensowenig über gewisse Grenzen hinaus vergrößert werden, und zwar aus folgenden Gründen: Schon zu der Rammarbeit mit einem Bär von 300 kg Schwere gehören 20 Mann, zur Hebung eines 600 kg schweren Klotzes aber 40 Mann; jeder Arbeiter beansprucht, um die bei der Arbeit nötigen Bewegungen ausführen zu können, einen Flächenraum, der nicht zu gering bemessen sein darf, wenn Verluste an Arbeit vermieden werden sollen; da nun die Arbeiter nicht anders aufgestellt werden können als in einem Kreise um das hintere Ende des Rammtaues, stehen bei 40 Arbeitern die am äußeren Umfange jenes Kreises Aufgestellten so ungünstig, daß nur ein Teil der von ihnen ausgeübten Kraft als wirklicher Nutzeffekt in Anrechnung gebracht werden kann. Man wird daher bei den gewöhnlichen Zugrammen in seltenen Fällen mit einem Rammbär von 600 kg Schwere, keinesfalls aber mit einem noch schwereren arbeiten.

Alle diese Mängel sind bei den Kunstrammen beseitigt. Der wesentliche Unterschied zwischen ihnen und den Zugrammen besteht darin, daß bei den ersteren die Kraft der Arbeiter nicht mehr direkt eingreift, sondern vermittels einer Maschine auf sie übertragen wird. Wenngleich nun auch keine Maschine so vollkommen ist, daß sie ohne Effektverluste arbeitet, sondern der Nutzeffekt jeder Maschine nur ein Bruchteil von der wirklich aufgewandten Arbeit ist, so werden doch durch die Vermittelung einer Maschine zwei wesentliche Vorteile erreicht, durch welche die Wirkung der Kunstramme gegen die der Zugramme eine bei weitem bessere wird. Erstens ist die Fallhöhe des Rammklotzes eine weniger beschränkte und kann dieselbe auf ein Mehrfaches von der der Zugramme ausgedehnt werden; zweitens wird das Gewicht, welches jeder einzelne durch die Maschine zu heben vermag, erheblich vergrößert, und kann daher ein schwerer Rammklotz durch eine geringe Zahl von Arbeitern gehoben werden. Während bei der Zugramme für die Arbeit mit einem 600 kg schweren Klotz 40 Arbeiter und ein Zimmermann zur Ausführung der Arbeit nötig sind, genügen bei der Kunstramme für dieselbe Schwere des Klotzes bei guter Konstruktion der Maschine außer dem Vorarbeiter vier bis fünf Mann.

Die Zahl der Schläge, welche bei der Zugramme und Kunstramme während der gleichen Zeitdauer erfolgen, ist zwar bei ersterer überwiegend größer als bei letzterer. Bei der Zugramme können in der Stunde etwa 12 bis 15 Hitzen erfolgen, wenn man für jede Hitze einschließlich Pause 4 bis 5 Minuten rechnet, während bei der Kunstramme, je nach der Höhe, auf welche der Rammklotz gehoben wird, nur 20 bis 25, höchstens 30 Schläge in der Stunde gemacht werden — dafür ist jedoch die Wirkung eines Schlages von der Kunstramme bedeutend größer, während die aufgewendete Arbeitskraft viel geringer zu sein braucht, so daß der Vorteil bei weitem auf ihrer Seite liegt. Die Vergleichszahlen für den Effekt beider Rammen lassen sich ohne weiteres nicht angeben, da bei schwer zu durchdringendem Boden ein kräftiger Schlag der Kunstramme oft ein tieferes Eindringen des Pfahles bewirkt als eine mehrstündige Arbeit der Zugramme; den besten Vergleich liefert aber der Kostenpreis für die Arbeit beider Rammen, und kann man unter Umständen darauf rechnen, daß das Einschlagen eines Pfahles mittels der Zugramme das Dreifache von dem Arbeitslohn kostet, welchen unter sonst gleichen

Bibrari.de

Verhältnissen die Kunstramme erfordert. Ganz unentbehrlich sind überdies die Kunstrammen in den Fällen, wo es sich darum handelt, in festem Boden Pfähle sehr tief einzuschlagen oder Spundwände nachzurammen, wo die Zugramme oft nicht imstande ist, selbst nach längerer Arbeit, das tiefere Eindringen auch nur um ein Geringes zu bewirken.

Die Anordnung der Kunstramme besteht im wesentlichen darin, das mittels einer Windevorrichtung der Rammbär gehoben und in einer gewissen Höhe vom Taue bzw. von der Kette (deren Anwendung bei der Kunstramme die häufigere ist) abgelöst wird, so daß er von dieser Höhe herabfällt. Im übrigen entspricht die Einrichtung der der

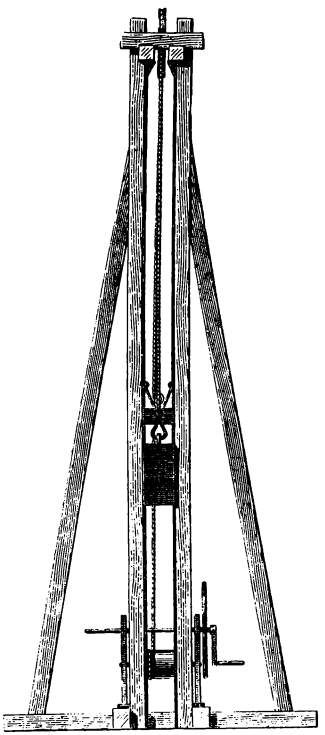


Fig. 259.

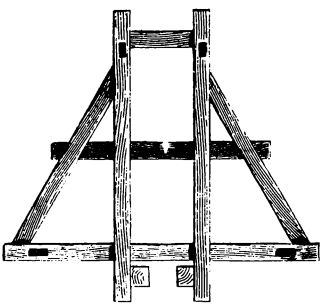


Fig. 258.

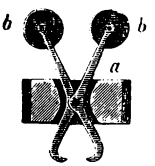


Fig. 261.

Fig. 262.

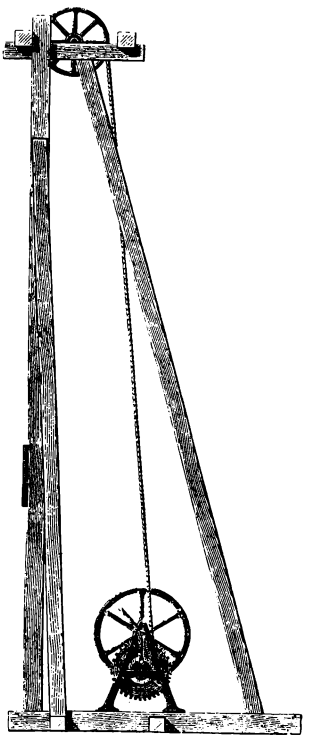


Fig. 260.

Zugramme; die Kunstrammen erhalten stets eine doppelte Läuferrute, sie weichen also in der allgemeinen Anordnung wenig von den bereits besprochenen Scherrammen ab. Der Rammbär besteht bei der Kunstramme stets aus Gußeisen; er ist oberhalb mit einer Öse versehen, in welche ein starker Haken greift, mittels dessen der Bär gehoben wird. Dieser Haken ist einer der wichtigsten Teile der Kunstramme; er muß so beschaffen sein, daß der Bär in einer gewissen Höhe von ihm losgelöst werden kann, und hiernach der Haken herabfällt, um aufs neue den Bären zu fassen. Der Haken ist daher stets mit einem Fallblock versehen, welcher in derselben Weise wie der Rammbär entweder mit einem oder zwei Armen zwischen den Läuferruten durchgreift oder mittels einer Feder in den Nuten der Läufer hinabgleitet. Der Fallblock mit Haken wird auch Katze genannt.

Bei den Kunstrammen älterer Konstruktion ist die Einrichtung getroffen, daß der Haken selbstwirkend in einer gewissen Höhe den Rammklotz fallen läßt. Fig. 258 bis 260 zeigen eine Ramme dieser Art im Grundriß und in den Ansichten. Der Haken

digi-rari.de

ist hierbei, nach Fig. 261 und 262, nach Art einer Zange doppelt gebildet, jedoch so, daß die Arme sich nicht wie bei der gewöhnlichen Zange kreuzen, sondern oberhalb und unterhalb des Drehpunktes nach derselben Seite hin auseinandergehen; sie sind an ihren oberen Enden mit Rollen b b versehen. Der zangenartige Haken, dessen unterer Teil sich infolge des Übergewichts des oberen längeren Rollenarmes von selbst schließt, sitzt in dem Fallbock a, der in diesem Falle gewöhnlich aus Gußeisen besteht und einen Schlitz hat, innerhalb dessen sich der Haken mit seinen Armen bewegen kann. Um den Fallbock greift ein starker eiserner Bügel, der durch denselben Bolzen gehalten wird, welcher die beiden Arme der Zange miteinander verbindet und zugleich den Drehpunkt der Zange bildet. An diesem Bügel ist das Rammtau befestigt. An der inneren Seite beider Läufer sind eiserne Schienen befestigt, in welche sowohl der Rammklotz als auch der Fallblock und die Rollen b mittels Ruten eingreifen. Diese eisernen Schienen treten

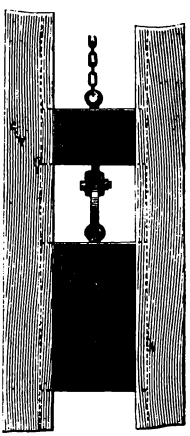


Fig. 263.

Fig. 264.

Fig. 265.

Fig. 266.

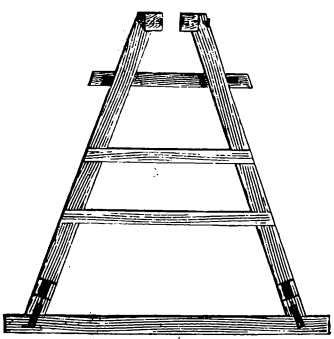


Fig. 267.

am oberen Ende näher zusammen. Sobald die Rollen der Zangen hierher gelangen, werden sie zusammen angedrückt, die Zange muß sich unterhalb öffnen, und der Bär fällt herab. Durch eine Ausrückung an der Winde wird dann bewirkt, daß der Fallblock ebenfalls herabfällt. Derselbe muß zu diesem Zwecke so schwer sein, daß sein Gewicht imstande ist, die aufgewickelte Kette von der Trommel der Winde abzurollen. Sobald der Fallblock tief genug herabgefallen ist, legen sich die Haken der daraufsitzenden Zange in die Öse des Rammklotzes ein, und letzterer wird nun wieder in die Höhe gewunden.

Eine andere Vorrichtung zur selbstwirkenden Auslösung des Bären zeigen Fig. 263 und 264. Der Bär wird hierbei durch einen einfachen Haken gehoben, welcher ebenfalls in den Bügel am oberen Ende des Bären eingreift. Dieser Haken ist mit dem Fallklotz wiederum durch einen Bolzen verbunden, um welchen sich der Haken drehen kann. Letzterer ist über den Bolzen hinaus verlängert. An den Läufern ist in gewisser Höhe ein Stift oder Bügel befestigt, gegen welchen das obere Ende des Hakens stoßen muß. Sobald dies geschieht, dreht sich das untere Ende des Hakens aus der Öse des Rammklotzes heraus, und letzterer fällt herab. Eine ganz ähnliche Vorrichtung ist in den Fig. 265 und 266 dargestellt, nur mit der Abweichung, daß die Drehungsachse des den Ramm-

Bibliotheca Hertziana - Max-Planck-Institut für Kunstgeschichte, Rom - www.biblioteca-hertziana.mpg.de - Digitalisiert von arthistoricum.net/Universitätsbibliothek Heidelberg - Digitalisiert unter Verwendung von DFG-Mitteln - CC BY-NC-SA 4.0 - http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de

klotz erfassenden Hakens, ähnlich wie in Fig. 261 und 262, durch einen Bolzen gebildet wird, welcher durch den Fallblock selbst hindurchgeht.

Die selbstwirkende Auslösung des Bären hat den Nachteil, daß man dabei gezwungen ist, den Bären zu jedem Schlage auf dieselbe Höhe zu heben, während die dadurch gegebene Fallhöhe nicht immer notwendig ist. Es wird daher bei den Kunstrammen häufig eine andere Vorrichtung angewendet, mittels deren der Bär in jeder beliebigen Höhe losgelöst werden kann, und welche an der in Fig. 267 bis 270 gezeigten Ramme benutzt

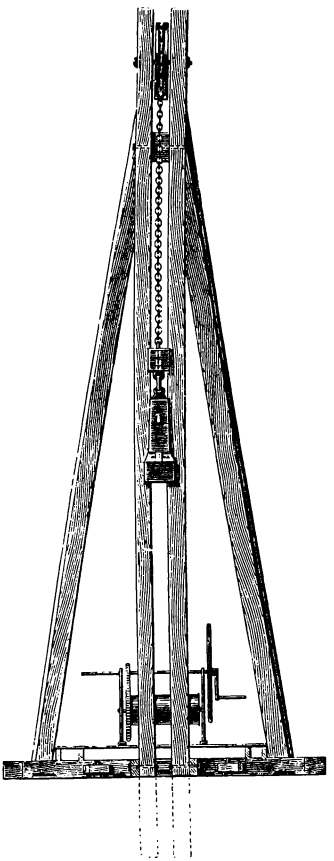


Fig. 268.

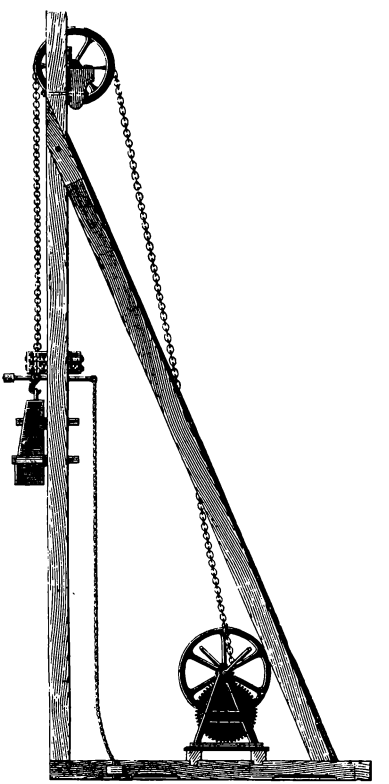


Fig. 269.

ist. Das Rammgerüst und die Verbindung des Schwellwerks mit den Läuferruten entspricht bei dieser Ramme der in Fig. 248 gezeigten Bauart; die Ruten stehen nicht auf der Vorderschwelle, sie können daher, wie es mit gestrichelten Linien angedeutet ist, über die Unterkante des Schwellwerks hinaus verlängert werden, und können alsdann mit dieser Ramme die Pfähle noch tiefer gerammt werden, wenn der Pfahlkopf schon unter dem Schwellwerk liegt. Die Seitenschwellen sind mit der Hinterschwelle durch Zapfen, durch den Überwurf und Krammen verbunden, das Gerüst ist daher leicht auseinander zu nehmen. Eine der Hinterstreben wird als Leiter benutzt. Das Zapfenlager für die Rammscheibe wird durch Knaggen unterstützt, welche an den Hinterseiten der Ruten angebracht und mit denselben durch Schraubbolzen verbunden sind.

digi-rari.de

Die Einzelheiten des Fallblocks und Rammbären gibt Fig. 270; der Fallblock greift, ähnlich wie der Bär selbst, mit einem Arme zwischen den Scherruten hindurch und ist vorn und hinten mit eisernen Schienen versehen, die durch Schraubbolzen verbunden sind. An der vorderen Schiene sitzt oberhalb eine Öse, in welcher das Rammtau oder die Kette befestigt wird, unterhalb ein Bolzen, welcher den Drehpunkt des Hakens bildet. An letzterem ist eine doppelarmige, annähernd wagerecht liegende Hebelstange l angeschmiedet, an deren hinterem Ende ein Strick hängt, durch dessen Anziehen der Bär von dem Haken losgelöst wird, sobald er bis auf eine gewisse Höhe gehoben ist, während an dem vorderen Ende ein Gegengewicht aufgesetzt ist. Dasselbe hat den Zweck, ein

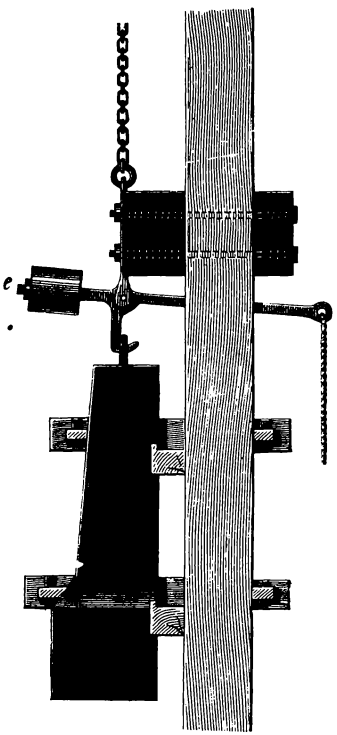


Fig. 270.

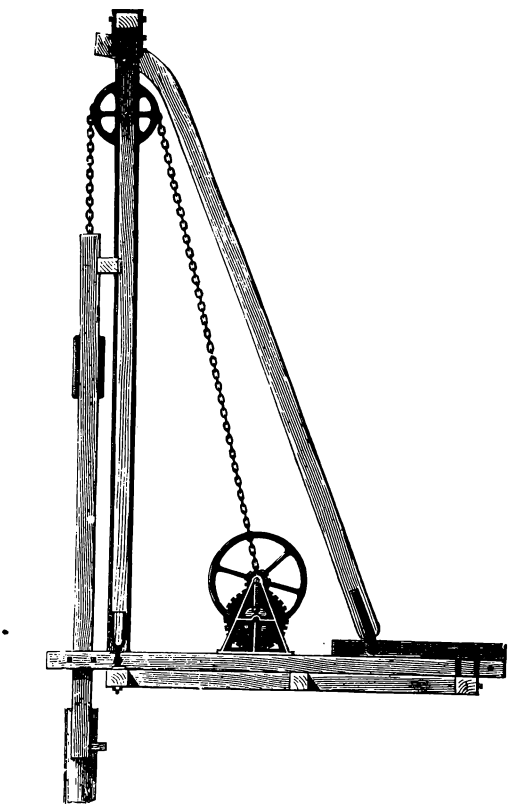


Fig. 271.

Eingreifen des Hakens in die Öse des Bären zu bewirken, sobald der erstere auf den letzteren herabgelassen wird.

In Fig. 271 ist noch eine Ramme dargestellt, welche mehrere der schon einzeln besprochenen Zwecke zugleich erfüllt. Zunächst ist die Vorderwand, aus Scherruten und Vorderstreben bestehend, nicht mit Zapfen in die Vorderschwelle eingesetzt, sondern es ruhen diese Verbandstücke mittels eiserner Fußlager, in welchen sie drehbar sind, auf der Vorderschwelle. Über das Schwellwerk ist auf dem hinteren Ende eine Langschwelle gestreckt. Am oberen Ende der Scherruten greift durch dieselben eine schräg stehende Stütze, die mit ihnen durch einen Bolzen verbunden ist. Der Fuß dieser Stütze kann vermittels eines eisernen Schuhes auf verschiedenen Punkten einer Langschwelle festgestellt werden, die über das hintere Ende des Schwellwerks gestreckt ist. Die Vorder-

wand kann somit eine beliebige Neigung gegeben werden, und ist somit die Ramme sowohl zum Einschlagen von senkrechten wie schräg stehenden Pfählen benutzbar. Der Rammbär bewegt sich mit dem Fallblock in einer besonderen Schere auf- und abwärts, welche mit den zuerst erwähnten Scherruten fest verbunden ist. Diese außerhalb schwebende Schere reicht unter die Unterkante des Schwellwerks hinab, so daß der Bär auch noch tiefer, als die Unterkante des Schwellwerks sich befindet, herabfallen kann.

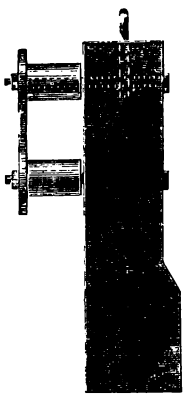


Fig. 272.

Fig. 273.

Um die Reibung beim Aufwinden und Herabfallen des Bären zu vermeiden, können statt der viereckigen, durch die Scherrute greifenden Arme Walzen angewendet werden, wie sie in Fig. 272 und 273 angegeben sind. Hierbei legt sich an die Hinterseite der Ruten eine Eisenplatte an, die mit dem Bär durch zwei Bolzen verbunden ist, um welche sich die beiden Walzen drehen.

Die Höhe, auf welche der Bär bei der Kunstramme gehoben wird, ist sehr verschieden; sie ist abhängig von dem jedesmal zu erzielenden Effekt, richtet sich also nach dem leichteren oder schwereren Eindringen des Pfahles, und wechselt im allgemeinen zwischen 2 und 8 m. Die Höhe des Rammgerüstes beträgt hiernach etwa 9 m. Der Bär hat ein Gewicht von 500 bis 800 kg. Es ist bereits erwähnt, daß ein 600 kg schwerer Bär mit einer gut konstruierten Winde durch etwa vier Mann gehoben werden kann, und benutzt man hierzu eine Winde mit Vorgelege. Wenn dieselbe mit einem Schwungrade versehen ist, so erleichtert dies die Arbeit, da durch dasselbe die Kurbelbewegung gleichmäßiger wird, indessen ist das Schwungrad nicht eben notwendig. Dagegen muß die Winde mit einer Ausrückung versehen sein, um den Fallblock nach Loslösung des Bären auf letzteren herablassen zu können, ferner muß an der Trommel, um welche sich das Rammtau oder die Kette aufwickelt, ein Sperrad nebst Haken vorhanden sein, da sich während der Arbeit häufig die Notwendigkeit herausstellt, den Bär in beliebiger Höhe einige Zeit zu halten. Eine mit der Trommel außerdem verbundene Bremsvorrichtung, welche den Zweck hat, eine zu schnelle Bewegung des Fallblocks beim Herabfallen zu verhindern, ist bei einem schweren Fallblock mindestens nicht überflüssig.

4. Die Dampframmen.

Wenngleich durch die Kunstramme ein bei weitem größerer und günstigerer Effekt erzielt, auch in den meisten Fällen ein schnelleres Eintreiben der Pfähle als durch die gewöhnliche Läuferramme erreicht wird, so ist dennoch nicht in Abrede zu stellen, daß die Arbeit auch mit der Kunstramme nur langsam vonstatten geht. Es lag daher bei den großen Bauten, welche in der Neuzeit auf dem Gebiete des Brücken- und Wasserbaues ausgeführt sind, das Bestreben nahe, eine Ramme zu konstruieren, welche schneller arbeitet, als die bisher beschriebene Kunstramme, und es lag ebenso nahe, daß man sich hierbei des Dampfes zu bedienen suchte.

Es sind drei Faktoren, aus denen die Arbeitsleistung der Rammen zu berechnen ist: die Fallhöhe, die Schwere des Rammbären und die Zeit, in welcher die Schläge aufeinanderfolgen. Die Fallhöhe kann nicht füglich größer werden, als sie bei der Kunst-

digi-rari.de

ramme ist; sie hat vielmehr etwa bei 8 m ihre Grenze erreicht, da bei dieser Fallhöhe die Endgeschwindigkeit des herabfallenden Bären so groß wird, daß der Pfahlkopf beim Einrammen sehr stark angegriffen wird, und bei einer noch größeren Fallhöhe der Pfahl leicht zersplittern würde. Die Schwere des Rammklotzes läßt sich bei dem Betrieb der gewöhnlichen Kunstramme durch Arbeiter an der Kurbel ebenfalls nicht gut erhöhen,

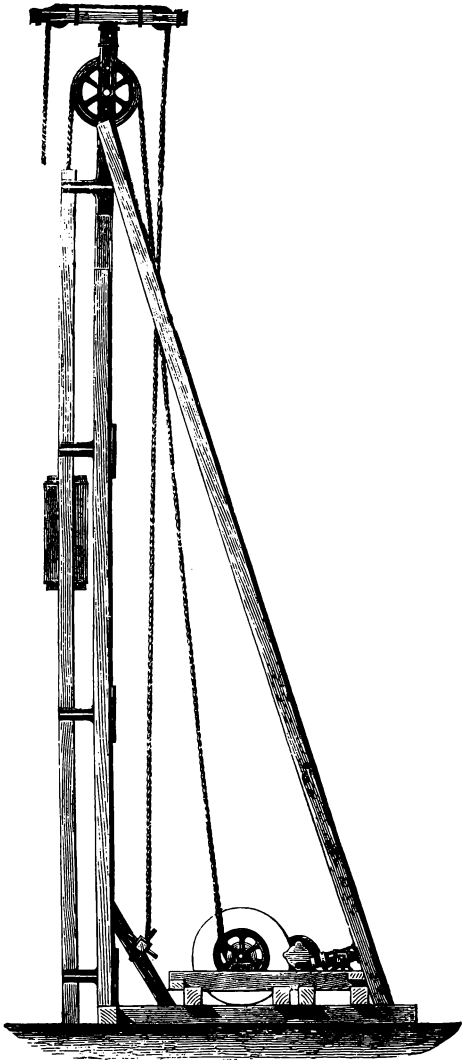


Fig. 274.

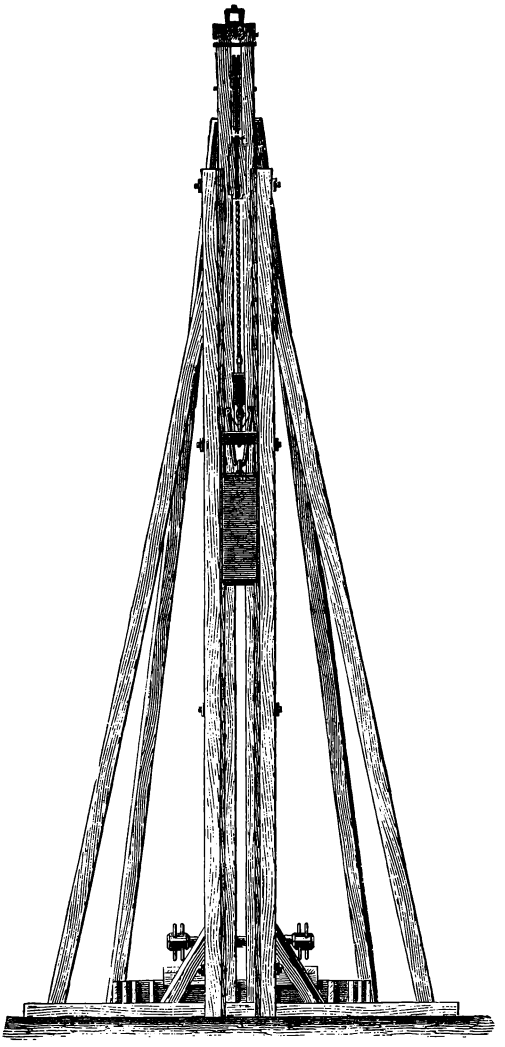


Fig. 275.

wenn nicht die Konstruktion der Winde ein komplizierte werden soll, noch weniger aber die Geschwindigkeit, mit welcher der Bär gehoben wird; die beiden letzteren Faktoren sind es jedoch, welche bei Anwendung des Dampfes erheblich vergrößert werden können.

Es gibt nun zwei Arten von Dampframmen, welche in ihrer Bauart wesentlich verschieden sind und auch in bezug auf die Größe der drei Faktoren: Fallhöhe, Schwere des Rammklotzes und Zahl der Schläge in der Minute, voneinander abweichen, nämlich die Dampfkunstramme und die eigentlichen Dampframmen.

Die in Fig. 274 und 275 dargestellte Dampfkunstramme entspricht in ihrer allgemeinen Anordnung ganz der durch Menschenkraft bewegten Kunstramme. Der Bär bewegt sich zwischen Scherruten auf und ab; er wird, wie das bei den Hand-Kunstrammen auch geschah, durch eine sogenannte Katze erfaßt, und erfolgt auch die Auslösung auf die schon bekannten Arten; in dem angeführten Beispiele geschieht das Heben des Bären durch eine Zange. Diese wird mittels schwerer Rollen und eines Fallblocks an eisernen Schienen geführt, welche auf der Innenseite der Scherruten sitzen. In einer gewissen Höhe werden die Oberschenkel der Zange durch eine Verengung jener Schienen zusammengedrückt, so daß sich die unteren Schenkel der Zange öffnen und der Bär von der Zange gelöst wird.

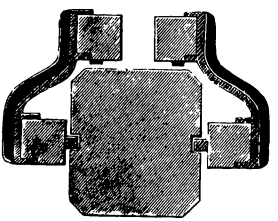


Fig. 276

Das Rammtau führt über die oberhalb der Läuferruten angebrachte Rammscheibe und von da abwärts über eine Trommel, welche durch eine kleine Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird, die mit einem Dampfkessel verbunden ist, der in der Zeichnung aber nicht dargestellt ist. Der Dampf wirkt bei dem mitgeteilten Beispiele in zwei schwingenden Dampfzylindern, deren Kolbenstangen mit zwei um einen Viertelkreis verstellten Kurbeln verbunden sind. Letztere sitzen beide auf einer Achse, die mit einem Getriebe versehen ist. Dieses greift in ein größeres Zahnrad, welches mit der zum Auf- und Abwickeln des Rammtaues dienenden Trommel durch eine gemeinschaftliche Welle verbunden ist. Zur Bedienung der Maschine ist ein Wärter erforderlich; sobald der Bär in der dazu bestimmten Höhe ausgelöst ist, wird durch einen Hebel die Trommel mit dem Zahnrade aus dem Eingriff des Getriebes ausgerückt. Das Rammtau kann sich nun infolge der Schwere der Katze von der Trommel abwickeln; die Katze fällt somit frei auf den Bären und erfaßt diesen wieder. Um den Stoß zu mildern, ist erstens das Rammtau mit der Katze durch eine Buffervorrichtung verbunden, in welcher durch eine starke Spiralfeder die Heftigkeit des Stoßes aufgehoben wird. Außerdem wird mit der Ausrückung der Trommel zugleich eine Bremsvorrichtung in Betrieb gesetzt, welche die Geschwindigkeit der Katze beim Herabfallen mäßigt. Sobald dieselbe den Bär gefaßt hat, wird durch den Wärter das mit der Trommel verbundene Zahnrad wieder mit dem Getriebe in Eingriff gerückt, wodurch zugleich die Bremse wieder frei wird, Der Bär wird von neuem gehoben und der bereits beschriebene Vorgang wiederholt sich.

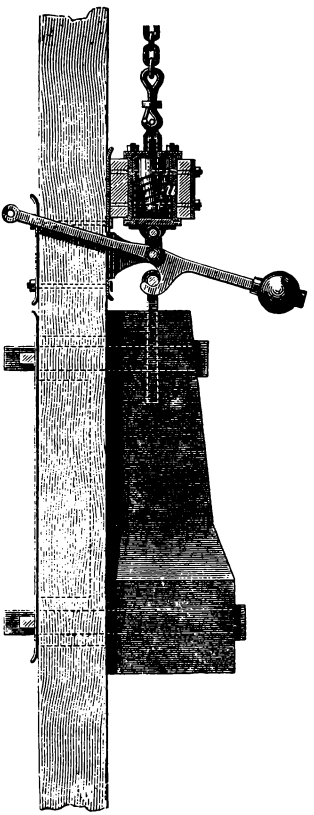


Fig. 277.

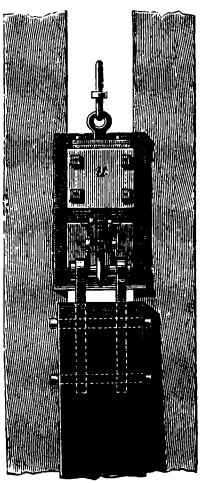


Fig. 278.

digi-rari.de

Da eine vorhandene Läuferramme zur Konstruktion dieser Dampframme benutzt ist, so sind die für dieselbe erforderlichen Scherruten an die alte Läuferrute durch gußeiserne Arme befestigt, wie in der Seitenansicht, Fig. 274 und außerdem im Grundriß, Fig. 276 gezeigt ist. Bei anderen Dampfkunstrammen ist die mit der Katze verbundene Hebevorrichtung des Bären ähnlich wie die bei der gewöhnlichen Kunstramme schon erwähnte; sie besteht nach Fig. 277 und 278 aus einem doppelarmigen Hebel, welcher in einem an der Unterseite der Katze steckenden Bolzen seinen Drehpunkt findet und mit einem Haken versehen ist, der den Bär erfaßt. Die Katze ist hierbei ebenfalls bufferartig ausgebildet, indessen hat dies einen anderen Zweck als bei der zuvor erwähnten Dampframme. Wenn der Bär sehr schwer ist — das Gewicht desselben schwankt etwa zwischen 500 und 1500 kg —, würde bei seinem plötzlichen Anheben infolge der großen Geschwindigkeit, mit welcher die Trommel bewegt wird, auf der sich das Rammtau aufwickelt, ein zu heftiger Stoß auf die Zugkette und das Getriebe ausgeübt werden. Um denselben aufzuheben, ist eine starke Spiralfeder n angebracht, die beim Anheben von der Kette erst allmählich zusammengepreßt wird, ehe der Bär zu steigen beginnt.

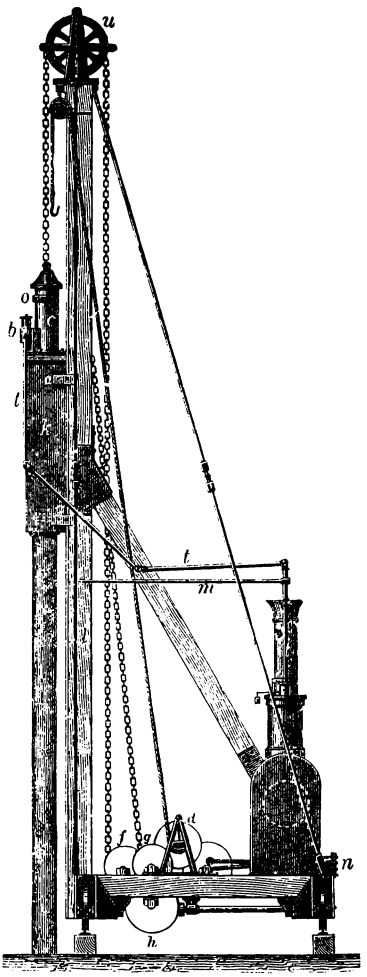


Fig. 279.

Den Mangel, daß die Kette nach Loslösung des Bären immer erst wieder von der Trommel abgewickelt werden muß, wodurch viel Zeit verloren geht, hat man vorteilhaft durch folgende Anordnung beseitigt.

Eine Gallsche Kette ohne Ende bewegt sich ununterbrochen über Radscheiben, die oben und unten an der Läuferrute befestigt sind. Ihren Antrieb erhält dieselbe gleichfalls durch eine Dampfmaschine. Ein am Bären befindlicher beweglicher Daumen wird durch Ziehen eines an ihm befestigten Seiles in ein Kettenglied geschoben und so der Bär mitgenommen. Die Auslösung desselben erfolgt selbsttätig durch einen an der Läuferrute verstellbar angebrachten Stift*).

Ganz abweichend von den bis jetzt besprochenen Rammen sind die eigentlichen Dampframmen. Bei der älteren Konstruktion der Dampframme, die nach ihrem Erfinder unter dem Namen der Nasmithschen Dampframme bekannt ist und in den Fig. 279 bis 283 dargestellt ist, wird der Bär innerhalb eines schmiedeeisernen, rechteckigen Kastens, des Rammapparats k, Fig. 279, auf- und abwärts bewegt. Letzterer setzt sich durch gußeiserne Ansätze, die an seinem unteren Ende angebracht sind, auf den Pfahlkopf auf und folgt so dem tiefer sinkenden Pfahl. Auf dem Rammapparat ist mittels Flanschen der Dampfzylinder c, der Treibapparat, aufgeschraubt, in welchem der Dampfkolben auf und nieder geht, mit welchem durch die Kolbenstange s der Rammbär verbunden ist. Der Rammbär besteht nach

*) Dampfkunstramme von Menck & Hambrock, siehe näheres: Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Teil IV, die Baumaschinen, Bd. I.

www.brari.de

Fig. 281 und 282 aus dem Rammkloß r und dem Hammer h; während der Rammkloß eine parallelipedische Gestalt hat, so daß er sich, wie Fig. 283 im Grundriß zeigt, mit einem geringen Spielraum den Seitenwänden des Kastens anschließt, hat der Hammer eine zylindrische Form. Er ist mit dem Rammkloß durch einen schmiedeeisernen Keil verbunden. Das untere Ende der Kolbenstange besitzt noch einen zylindrischen Ansatz, der in einer röhrenförmigen Aushöhlung des Rammkloßes zwischen übereinander-

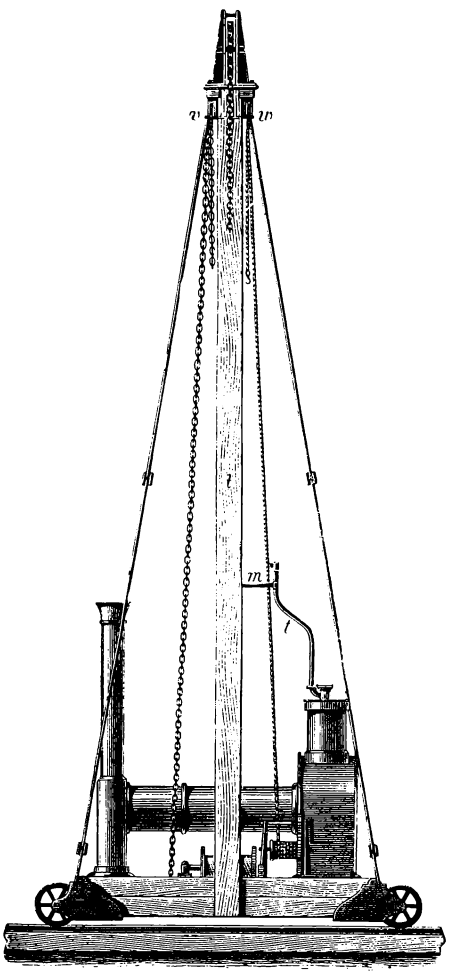


Fig. 280.

Fig. 281.

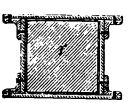


Fig. 282.

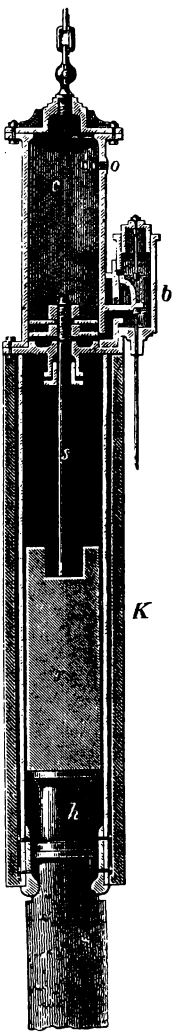


Fig. 283.

liegenden Scheiben von hartem Holze gelagert ist, durch deren Elastizität die Heftigkeit des Stoßes auf den Dampfkolben beim Aufschlagen des Bären gedämpft wird.

Am unteren Teile des Dampfzylinders befindet sich der Schieberkasten b, von welchem aus der Dampf durch eine Einströmungsöffnung unter den Kolben tritt und denselben hebt. Sobald letzterer über die Ausströmungsöffnung o gelangt ist, entweicht der Dampf durch dieselbe direkt in die Atmosphäre, indem sich gleichzeitig durch Vermittelung eines mit der Schieberstange in direkter Verbindung stehenden Hebels, der

digi-rari.de

durch den Bären gehoben wird, die untere Einströmungsöffnung schließt und der Bär durch die eigene Schwere hinabfällt. Beim Aufschlagen wird ein an ihm befindlicher weiterer Hebel bewegt, durch dessen Vermittelung die Einströmungsöffnung wieder geöffnet wird. Der Dampf strömt von neuem unter den Kolben und es wiederholt sich das vorher Besprochene.

Es würde zu weit führen, und dem Zwecke des Lehrbuchs nicht entsprechen, die komplizierten Maschinendetails, die Hebel- und Schiebervorrichtungen zum rechtzeitigen Schluß und Öffnen der Einströmungsöffnung für den Dampf zu beschreiben und in den Zeichnungen wiederzugeben, indessen ist über die Anordnung des Rammgerüstes und anderer Hauptteile noch folgendes hinzuzufügen: (Fig. 279 und 280). Der Rammapparat mit dem Rammbären, der gemeinschaftlich mit dem Pfahl allmählich tiefer sinkt, wird an einer starken, mit Eisenschienen versehenen Läuferrute l entlang geführt. Diese werden von Armen a umfaßt, die an die Seitenwände des Kastens angenietet sind. Die Läuferrute steht auf einem Schwellwerk, das aus Lang- und Querschwellen zusammengesetzt ist. Auf diesem Schwellwerk ist zum Betriebe der Ramme ein kleiner Dampfkessel aufgestellt, von welchem ein Dampfzuleitungsrohr nach dem Dampfzylinder c führt. Da der Dampfzylinder sich allmählich senkt und später wieder gehoben wird, so muß das Rohr beweglich sein; es besteht daher aus einzelnen Rohrenden t, die durch Gelenke miteinander verbunden sind, so daß sie sich in einer und derselben Vertikalebene beliebig gegeneinander verstellen können. m ist eine starke eiserne Stange, durch welche das unterste Rohrende von den Läufern aus gehalten wird.

Damit der Rammapparat nach dem Einrammen eines Pfahles gehoben werden kann, ist derselbe an eine starke eiserne Kette gehängt, die an dem oberen Teile des Dampfzylinders befestigt ist und über die Scheibe u nach einer auf dem Schwellwerk befindlichen Trommel führt, auf welcher sie sich aufwickelt. Der Antrieb erfolgt durch das Getriebe f, welches von dem kleinen Dampfzylinder n in Bewegung gesetzt wird. Durch eine Ausrückung an dem unmittelbar mit f in Verbindung stehenden Getriebe g läßt sich der Dampfzylinder n auch dazu benutzen, die einzurammenden Pfähle mittels einer Kette, die über die Rolle v und eine mit dem Getriebe g in Verbindung stehende Trommel geführt ist, hoch zu richten. Endlich führt noch ein Tau über die Scheibe w. Mit demselben kann durch die Kurbelwelle d ein Arbeiter in die Höhe gehoben werden, um etwa erforderliche kleine Reparaturen an dem Rammapparate vorzunehmen, oder um nachzusehen, ob sich derselbe auf den Pfahl in der richtigen Weise aufsetzt.

Bei allen Rammarbeiten ist ein häufiges Weiterrücken der Rammen von einem Pfahl nach dem demnächst einzurammenden erforderlich. Dieses Weiterrücken geschieht bei den gewöhnlichen Läufer- und Kunstrammen durch Hebebäume und Brechstangen, und erhalten die Schwellen zu diesem Zweck an der Unterseite Ausschnitte, die in den betreffenden Figuren angedeutet sind, in welche die Hebebäume eingesetzt werden. Bei der Nasmithschen Dampframme hingegen wird auch zu dieser Bewegung die Dampfkraft benutzt. Das Schwellwerk der Rammen ist an den vier Ecken durch starke Gußstücke verbunden; diese nehmen zugleich die Zapfenlager von vier kleinen Rädern auf, welche sich auf einem Schienengeleise bewegen. Von jenen Rädern werden zwei einander gegenüberstehende durch eine starke Achse verbunden, und wird dieselbe durch konische Räder mittels des Dampfzylinders n gedreht.

Bei der beschriebenen Dampframme ist die Fallhöhe des Rammklotzes nur gering; sie beträgt 0,8—1 m; dagegen ist der Rammklotz sehr schwer — sein Gewicht beträgt

www.vdi-ingenieurbibliothek.de

bis zu 2500 kg —, und die Schnelligkeit, mit der die Schläge aufeinanderfolgen, außerordentlich groß. Sie wechseln zwischen 75 und 100 in der Minute. Der Effekt ist daher auch ein großer, wenn die Rammarbeiten im Triebsand, Moor oder Ton auszuführen sind, weil die Pfähle in diesen Bodenarten schnell eindringen. Handelt es sich um festen Sand oder Kies, in dem die Pfähle leicht splittern, so ist hier eine Dampfkunstramme vorzuziehen, weil bei ihr die Schläge langsamer folgen. Bei der Schnelligkeit, mit der die Pfähle eingeschlagen werden, sind die Rammkosten für den Pfahl gering. Indessen ist der Preis einer Dampframme groß, und ist sie daher nur bei bedeutenden Arbeiten vorteilhaft.

Die Riggenbachsche Dampframme ist in ihrer Bauart einfacher als die Nasmithsche Dampframme und daher nicht so leicht Betriebsstörungen ausgesetzt. Bei ihr schlägt, umgekehrt wie bei der vorigen, der Zylinder, der als Bär ausgebildet ist, während der Kolben feststeht. Die Führung des Bären erfolgt durch einen Rahmen, der an den Läuferruten gleitet und mit seinem unteren Ende auf dem Pfahlkopf befestigt ist. An ihm ist auch die Kolbenstange aufgehängt*).

Noch einfacher und daher sehr betriebssicher ist die Lacoursche Dampframme. Ihr fehlt der Führungsrahmen, und setzt sich die Kolbenstange unmittelbar auf den Pfahlkopf auf, während die Führung des gleichfalls als Bär ausgebildeten Zylinders durch angesetzte Lappen zwischen Läuferruten erfolgt*).

Um das Einschlagen von Spundbohlen und Pfählen zu erleichtern, hat man neuerdings vielfach Druckwasser zu Hilfe genommen. Dasselbe wird mit Erfolg bei Bodenarten angewandt, die nur schwer ein Eindringen des Pfahles gestatten, so daß derselbe leicht splittert. Das Verfahren besteht darin, daß das Druckwasser in einem dünnen Rohr am Pfahl entlang bis zu seiner Spitze geführt wird, woselbst es den Boden lockert und so dem Pfahl ein leichteres Eindringen ermöglicht**).

F. Die Wasserschöpfmaschinen.

Dieselben haben, wie bereits erwähnt, den Zweck, die Baugrube, nachdem dieselbe von wasserdichten Wänden eingeschlossen ist, trocken zu legen und während des Baues wasserfrei zu halten. Sie werden bei kleineren Bauten sehr oft durch Menschen oder auch Tiere in Bewegung gesetzt, bei größeren dagegen meistens nur noch durch Dampfkraft. Die Wasserschöpfmaschinen, deren Kenntnis für den Zimmermann von Belang ist, sind: Handeimer, Wurf- und Schwungschaufeln, Bohlenpumpen, Scheibenkünste oder Paternosterwerke, Schaufelwerke, Kastenwerke oder Norien, Schöpf- und Schneckenräder, Wasserschnecken und Wasserschrauben, Handpumpen und Zentrifugalpumpen.

1. Hand-Schöpfeimer.

Das Schöpfen mit dem Handeimer bedarf der geringsten Vorrichtungen. Man bedient sich dabei hölzerner, mit Holzreifen oder Eisenbändern beschlagener Eimer, noch besser aber der ledernen Feuereimer. Dabei muß der Arbeiter, nachdem er eine Stunde geschöpft hat, bei Tage eine Stunde pausieren, bei Nacht nach einer Stunde Schöpfen

*) Siehe näheres: Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Teil IV, die Baumaschinen, Bd. I.
**) Siehe näheres: Brennecke, der Grundbau.

digi-rari.de

etwa zwei Stunden Ruhe haben. Solange das Wasser bis auf etwa 1,2 m Höhe zu heben ist, um es über den Fangedamm auszugießen, genügt eine Reihe von Arbeitern. Ist das Wasser höher, bis etwa 2,4 m, zu heben, so kann man eine 1,2 m hohe Rüstung von Böcken aufstellen, auf welcher eine zweite Reihe von Arbeitern steht. Die im Wasser stehenden Arbeiter schöpfen die Eimer voll und stellen sie auf das Gerüst. Die auf diesem stehenden Arbeiter heben die Eimer auf den Rest der Höhe und gießen sie dann aus. Da hier das Schöpfen von einem Arbeiter in derselben Zeit erfolgt, wie das Ausgießen des anderen, geht eigentlich weniger Zeit verloren, als bei nur einer Reihe von Arbeitern. Bei Höhen über 2,5 m ist das Schöpfen mit Eimern wegen der geringen Nutzleistung noch bei weitem unvorteilhafter und daher nur im dringendsten Notfalle anzuwenden, wenn eben keine andere Art von Wasserhebemaschinen zu erlangen ist. Die Aufstellung der Gerüste erfordert überdies viel Raum, und wird daher das Schöpfen mit dem Eimer ganz besonders schwierig und unvorteilhaft, wenn in beschränkten und tiefen Baugruben die Aufstellung bequemer Gerüste nicht erfolgen kann. Stets gehört zu jedem Manne in jeder Reihe ein Eimer, wenn die Arbeit ohne mehr als nötigen Zeitverlust vonstatten gehen soll.

2. Die Wurfschaufel.

Ist das Wasser nur auf eine Höhe von etwa 0,6 bis 1,0 m zu heben, kann man sich auch der Wurfschaufel bedienen: einer gewöhnlichen hölzernen Schaufel, die von einem Arbeiter gehandhabt wird.

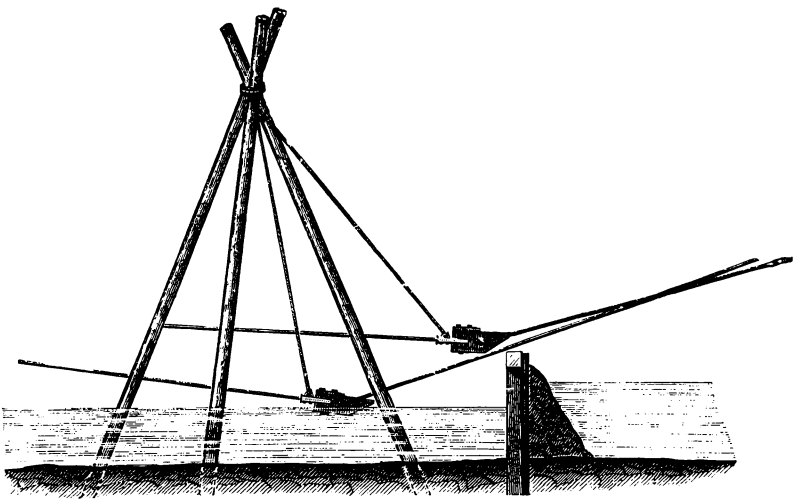


Fig. 284.

Fig. 285.

Beträgt die Höhe dagegen 1—1,25 m, die Wurfweite bis 2 m, so bedient man sich am besten der Schwungschaufel, Fig, 284 und 285, welche von drei Arbeitern in Bewegung gesetzt wird. Die Schaufel selbst ist aus Brettern zusammengeschlagen, welche miteinander verzapft und durch eiserne Bänder zusammengehalten sind. Sie

erhält am hinteren Ende einen langen hölzernen Stiel, welcher in ein mit den Beschlagteilen direkt verbundenes eisernes Gestell eingesetzt wird. An diesem Gestell sitzt zugleich eine Öse, um die Schaufel mittels eines in der Öse festgeschlungenen Seiles in ein Bockgerüst einzuhängen. Ein im Wasser oder auf einem Floß stehender Arbeiter regiert die Schaufel und stößt sie mittels des Stieles ins Wasser, die beiden anderen Arbeiter ziehen die Schaufel von der entgegengesetzten Seite durch zwei Seile, welche an zwei zu beiden Seiten der Schaufel befestigten Ösen an die Schaufel angebunden sind. Letztere ist gewöhnlich 47 cm lang, 20 cm breit und etwa 24 cm hoch, doch ist der vordere Teil des Bodens geneigt. Die Aufstellung und Bewegung der Schwungschaufel erfordert übrigens viel Raum, außerdem ist die Höhe, auf welche sie das Wasser zu heben imstande ist, nur gering, doch findet sie wegen ihrer Einfachheit vielfach Anwendung.

3. Die Bohlenpumpen.

Die Bohlenpumpen sind sehr wirksam und daher vielfach angewendete Maschinen zum Ausschöpfen des Wassers. Fig. 286 und 287 zeigen eine solche im Längenschnitt und in der Ansicht, Fig. 288—290 in den Einzelheiten. Das Pumpenrohr besteht nach Fig. 288 aus vier inwendig ganz glatt gehobelten Bohlen, welche mit Feder und Nut zusammengehalten werden. Außerdem wird das Pumpenrohr in Entfernungen von etwa 1,0 m mit eisernen Schraubenbändern umgeben, welche so eingerichtet sind, daß sie, wenn die Bohlen zusammentrocknen, nachgeschraubt werden können. Sie bestehen aus vier eisernen Schienen, deren jede an einem Ende eine Öffnung, am anderen Ende runde Zapfen mit Schraubengewinde erhält. Durch vier Muttern wird die Verbindung hergestellt. Das Pumpenrohr, an dessen oberem Ende sich der Ausguß befindet, der ebenfalls aus Brettern zusammengeschlagen wird, steht entweder in einem sogenannten Schloß oder Geschlinge, welches aus zwei Langschwellen und zwei auf den ersteren aufgekämmten Querschwellen besteht, oder es genügt auch, wenn das Unterlager nach Fig. 286 und 287 aus zwei Schwellen gebildet wird. Der untere Teil der Pumpe wird entweder mit einem Drahtgitter oder mit einem Korbgeflecht umgeben, um zu verhüten, daß Unreinigkeiten, wie Steine und Holz, in das Pumpenrohr kommen. An dem unteren Ende sitzt innerhalb des Pumpenrohrs zunächst das Bodenventil a, welches genau in das Rohr hineinpassen muß; es wird aus einem Kloß gefertigt oder ebenfalls aus Bohlenstücken mit Feder und Nut zusammengesetzt. Mit dem Pumpenrohr wird es durch einen Splintbolzen, welcher durch die Mitte hindurchgeht, verbunden. Das Bodenventil ist oberhalb mit einer belederten Klappe versehen, die sich öffnen und schließen kann. Außerdem befindet sich innerhalb des Pumpenrohres der Kolben e, welcher durch die Kolbenstange f auf- und abwärts bewegt wird. Der Kolben wird aus einem Klotze, Eichen- oder Buchenholz, gearbeitet und so ausgehöhlt, daß die Wände 4—6 cm stark bleiben. Zwischen den Wänden des Kolbens und des Pumpenrohres muß ein Spielraum von etwa 0,3 cm bleiben. Auswendig erhält der Kolben nach Fig. 289 unten einen Falz für einen eisernen Ring, welch letzterer vor dem Holze nicht vorstehen darf, und oben ebenfalls einen Falz, in welchem die Liederung (Verlederung), ein Stück Walroßleder, befestigt wird. Damit sich die obere Kante des Leders an die Pumpenwände fest anlegt und den Zwischenraum schließt, wird der obere Falz nach g schräg eingeschnitten. Fig. 290 A zeigt den Kolben mit der daran befestigten Verlederung.

Der Kolben wird durch ein Ventil am oberen Ende geöffnet und geschlossen. Dieses Ventil besteht aus einer Lederplatte, welche nach Fig. 291 B an einer Seite oben auf

digi-rari.de

den Kolben genagelt wird; auf ihrer unteren Seite ist eine eiserne Platte, etwas kleiner als die Kolbenöffnung, auf der oberen Seite ein hölzerner Klotz befestigt, welcher so dick sein muß, daß, wenn das Ventil sich öffnet und der Klotz sich an die Pumpenwand anlegt, das Ventil einen gewissen Neigungswinkel nicht überschreitet, so daß es stets von selbst wieder zufallen muß. Der Kolben ist mittels eines Bügels an die Pumpen=

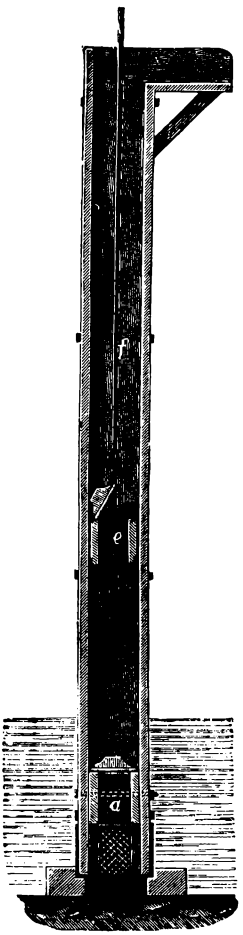


Fig. 286.

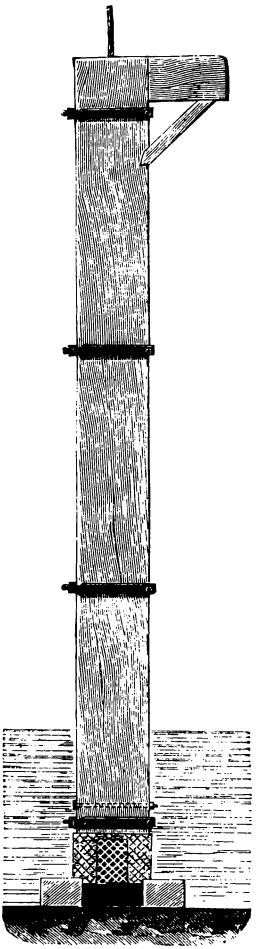


Fig. 287.

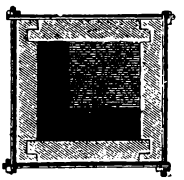


Fig. 288.

Fig. 289.

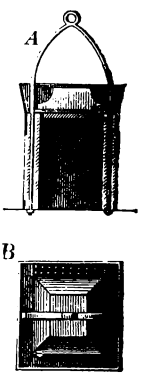


Fig. 290 u. 291.

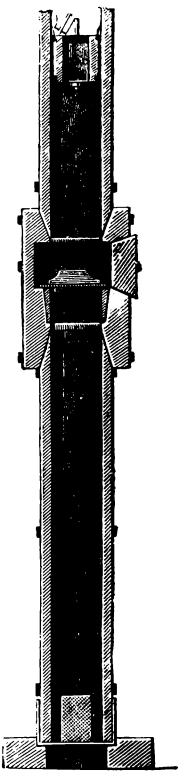
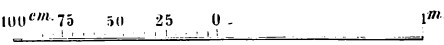
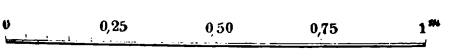


Fig. 292.



Maßstab zu Fig. 286 u. 287.



Maßstab zu 288—291.

stange angehängt; die Arme des Bügels gehen durch die Kolbenwände durch und erhalten unten Schrauben und Muttern, oberhalb kleine Ansätze, so daß der Kolben nach Anziehen der Muttern fest an ihnen sitzt.

Wenn das auszuhebende Wasser so hoch gehoben werden soll, daß die Länge eines Pumpenrohres nicht ausreicht, so wird mit derselben eine Saugröhre verbunden, welche ebenfalls viereckig und aus Bohlen zusammengesetzt ist. Die Verbindung zwischen beiden geschieht, wie Fig. 292 im Längenschnitt zeigt, durch einen sogenannten Stöckel; derselbe wird aus einem starken Eichenklotz ausgearbeitet, mit dem Saugrohr unterhalb,

mit dem Pumpenrohr oberhalb schräg zusammengeschnitten und durch eiserne Bänder zusammengehalten. Das Bodenventil liegt dann gewöhnlich innerhalb des Stöckels, und damit man von außen zu dem Ventil gelangen kann, erhält der Stöckel auf der einen Seite eine kleine Türöffnung, die durch einen genau hineinpassenden keilförmigen Klotz geschlossen wird.

Für größere Baugruben genügt zum Auspumpen des Wassers nicht eine Pumpe, sondern müssen in solchen stets mehrere Pumpen in Tätigkeit sein. Ihre Wirkung ist am vorteilhaftesten, wenn sie paarweise an Hebel gehängt werden, welche die Arbeiter mittels Zugleinen oder Zugstangen in Bewegung setzen.

Die Pumpen bleiben unter allen Wasserschöpfmaschinen diejenigen, welche den größten Nutzeffekt haben; außerdem sind sie am leichtesten aufzustellen und erfordern hierzu den geringsten Raum. Sie kommen daher auch am häufigsten zur Anwendung; indessen besitzen sie den Nachteil, daß sie durch schlammiges, unreines Wasser leicht verstopft werden und häufiger Reparaturen bedürfen. In dieser Beziehung stehen ihnen voran

4. die Scheibenkünste, Kettenpumpen, Paternosterwerke

welche selbst bei verunreinigtem Wasser ohne Nachteil zu benutzen sind.

Die Scheibenkunst besteht nach Fig. 293 und 294 aus einem Rohr von 10—20 cm innerer Weite, welches entweder mit quadratischem Querschnitt aus Bohlen zusammengesetzt wird oder auch mit kreisförmigem Querschnitt aus einem Stamme ausgebohrt werden kann. Das untere im Wasser stehende Ende ist am Boden geschlossen und nur auf einer Seite ungefähr 40—50 cm hoch ausgeschnitten, so daß das Wasser von dieser offenen Stelle aus in das Standrohr eintreten kann. Oben am Standrohr befindet sich auf der entgegengesetzten Seite eine Ausflußöffnung, an welcher durch Bohlen ein Ausguß angebracht ist. Außerdem sind oberhalb zu beiden Seiten zwei Bohlstücke in schräger Lage befestigt, zwischen welchen sich eine Gabelwalze in Zapfenlagern dreht. Durch eine doppelte Handkurbel kann dieselbe von vier bis sechs Arbeitern in Bewegung gesetzt werden. Eine andere kleine Walze dreht sich zwischen den unterhalb befestigten Backen ebenfalls in Zapfenlagern. Über beide Walzen hinweg ist eine Kette ohne Ende geführt, so daß die eine Hälfte derselben in der Stangenröhre, die andere Hälfte außerhalb der letzteren liegt. An dieser Kette sind, in ungefähr 1 m Entfernung voneinander, lederne Scheiben befestigt, welche so groß sind, daß sie in das Standrohr hineinpassen und an den Wänden desselben mit einem geringen Spielraume anschließen. Damit diese Steifigkeit bekommen und das Wasser besser halten können, werden sie auf der Seite, welche innerhalb der Standröhre die untere ist, mit konisch gearbeiteten Holzklötzchen versehen, deren obere Breite etwa 0,5 cm kleiner ist als die der ledernen Scheiben. Über den letzteren liegt noch eine eiserne Scheibe, die ebenso breit ist wie die Holzklötzchen. Durch alle drei Teile ist ein vierkantiger Bolzen durchgesteckt, an welchem mittels eines Ansatzes und kleinen Keils der konische Holzklotz befestigt ist. An den Bolzen schließt sich oben und unten die Kette ohne Ende an. Fig. 295 und 296 zeigt diese Verbindung im Längenschnitt und in der Ansicht.

Die Scheibenkünste sind allenfalls bis zu einer Höhe von 5 m, auf welche das Wasser gehoben werden muß, anwendbar; es findet bei ihnen während des Gebrauchs eine große Reibung statt, und sind sie daher häufigen Reparaturen ausgesetzt. Überdies dürfen die Lederscheiben, damit die Reibung nicht gar zu groß wird, wie bereits erwähnt,

digi-rari.de

nicht dicht an den Wandungen der Röhre anschließen, sondern muß vielmehr auf allen Seiten zwischen Lederscheiben und Röhrenwandung ein Spielraum verbleiben; dadurch wird ein teilweises Zurückfließen des Wassers bewirkt, während dasselbe gehoben wird. Dies läßt sich nur dadurch möglichst vermeiden, daß die Scheiben mit großer Geschwindigkeit auf- und abwärts bewegt werden. Sobald die Maschine auch nur für kurze Pausen in Stillstand gerät, treten infolge jenes Spielraumes große Wasserverluste ein, und ist dies ein nicht zu übersehender Übelstand der Paternosterwerke, da eben bei dem Gange

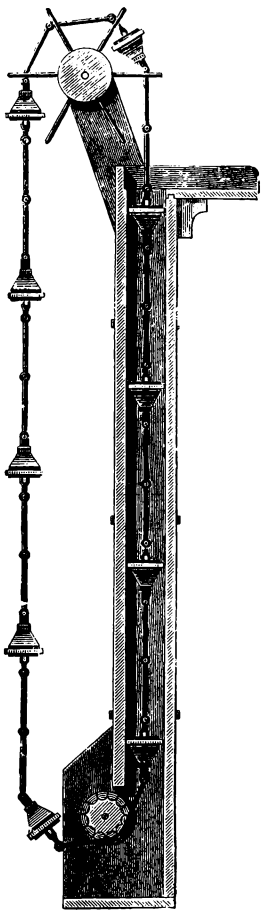


Fig. 293.

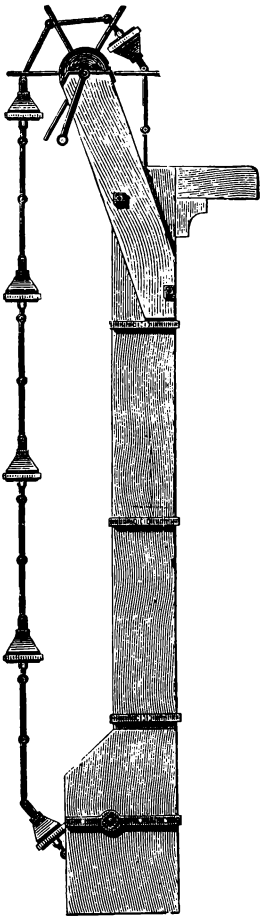


Fig. 294.

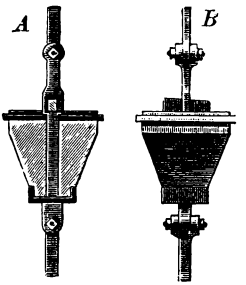


Fig. 295 u. 296.

Fig. 297.

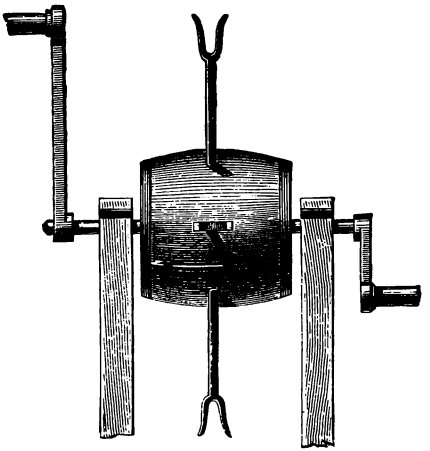


Fig. 298.

der Kette über die Gabelwalze häufige Störungen, auch durch notwendige Reparaturen an den Scheiben Unterbrechungen der Bewegung nur zu leicht eintreten. Dies erklärt die eigentlich seltene Anwendung dieser Art von Wasserschöpfmaschinen. Vorteilhafter als eine gewöhnliche Kette soll die Anwendung der an den Figuren dargestellten Konstruktion der Kette sein, wobei dieselbe aus einzelnen längeren Stäben besteht, welche gabelförmig ineinander greifen und an der Verbindungsstelle durch Schraubenbolzen zusammengehalten werden. Auch die Scheiben sind bisweilen etwas anders konstruiert, insofern, als die Lederplatte nach Fig. 297 von beiden Seiten mit Holzscheiben umgeben ist, auf denen noch je eine eiserne Scheibe sitzt. Ein durch die Mitte hindurchgehender Bolzen verbindet auch hier die einzelnen Teile; derselbe bildet zugleich ein

Glied der Kette, und wird die Scheibe durch einen eisernen Keil auf dem Splint festgehalten.

Fig. 298 zeigt die Gabelwalze in größerem Maßstabe, namentlich auch die Form der einzelnen Gabeln, wie dieselbe am geeignetsten ist, damit die Ketten von den Gabeln erfaßt werden.

5. Schaufelwerke.

Die Schaufelwerke beruhen auf einer ähnlichen Einrichtung wie die Scheibenkünste, sie bestehen nach Fig. 299 ebenfalls aus einer Röhre, einem Förderkasten, innerhalb dessen sich eine Kette ohne Ende fortbewegt. An letzterer sitzen, in gleichen Entfernungen voneinander, kleine Brettchen, sogenannte Schaufeln, welche sich gleichfalls dem Förderkasten nicht dicht anschließen dürfen, sondern vielmehr ringsum einen Spielraum von etwa 0,5 cm haben müssen. Der Förderkasten wird aber nicht senkrecht aufgestellt, sondern erhält eine geneigte Lage, am besten unter einem Winkel von 30—35°;

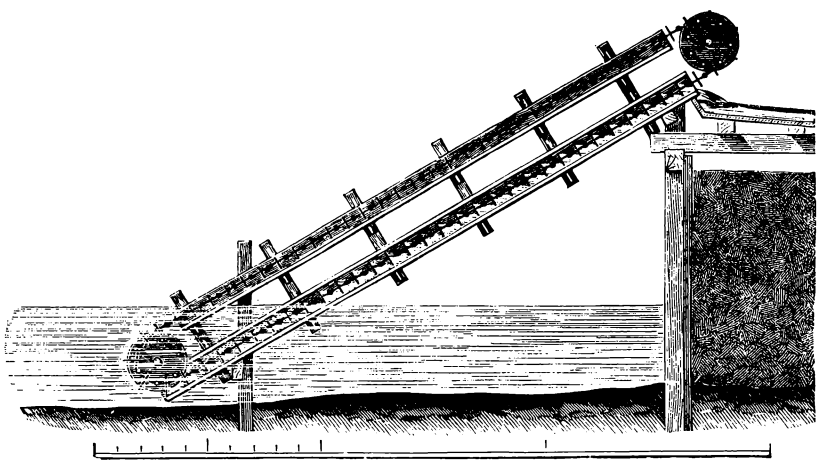


Fig. 299.

eine zu geringe Neigung ist deshalb nicht gut, weil dadurch für eine gegebene Höhe, auf welche das Wasser gehoben werden muß, die Länge des Förderkastens zu bedeutend würde. Letzterer ist von rechteckigem Querschnitt, etwa 20 cm hoch und 40—50 cm breit. Er wird aus Bohlen zusammengesetzt, die in Entfernungen von etwa 1 m durch eiserne Schraubenbänder oder durch hölzerne Geschlinge zusammengehalten und in den Fugen sorgfältig gedichtet sein müssen. Bisweilen liegt über dem Förderkasten ein zweiter geschlossener Kasten, der Laufkasten, innerhalb dessen die Schaufeln zurückgeführt werden; indessen genügt es, wenn dies in einer oberhalb offenen Rinne geschieht. Zur Führung der Kette dienen zwei Trommeln, oberhalb und unterhalb der Kasten; sie sind mit Triebstöcken versehen, von welchen die Kettenglieder gefaßt werden. Die Kette besteht auch hier, ähnlich dem in den Paternosterwerken mitgeteilten Beispiele, aus einzelnen Stäben, die gabelartig ineinander greifen. Jeder Stab erhält nach Fig. 301 in der Mitte seiner Länge einen Ansatz, gegen den sich die Schaufel lehnt, während mittels eines auf der anderen Seite durch das Kettenglied gesteckten Splints die feste Verbindung hergestellt wird. Außerdem ist noch an das eine Ende der Kettenglieder ein kleiner dornartiger Ansatz angegossen, welcher den Zweck hat, ein Gleiten der Trieb-

digi-rari.de

stöcke an den Kettengliedern zu vermeiden. Ein solches Gleiten kann zwar ohnehin nicht stattfinden, wenn die Trommel nach Fig. 301 nur vier Triebstöcke hat, da in diesem Falle die Kettenglieder, wenn sie über die Trommel gehen, einen rechten Winkel gegeneinander bilden, also von den Triebstöcken sehr sicher geführt werden; hat dagegen die Trommel sechs oder acht Triebstöcke, so bilden die Kettenglieder beim Übergang über die Trommel einen sehr stumpfen Winkel, und kann daher ein Gleiten sehr leicht eintreten, was, außer anderen Übelständen, einen zeitweiligen Stillstand der Maschine bewirkt. Dennoch führt es manche Nachteile mit sich, der Trommel nur vier Triebstücke zu geben; besser sind jedenfalls sechs, am besten acht Triebstöcke, und wird in diesem Falle durch den erwähnten dornartigen Ansatz an den Kettengliedern ein sicheres Erfassen derselben durch die Triebstöcke bewirkt.

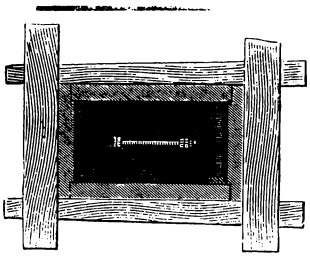


Fig. 300.

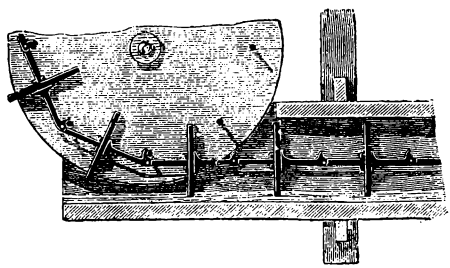


Fig. 301.

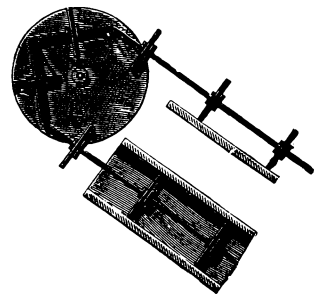


Fig. 302.

Bisweilen hängen die Schaufeln an zwei Ketten, die parallel nebeneinander herlaufen, wie dies in Fig. 300 angenommen ist; die einzelnen Glieder dieser Kette sind dann durch gemeinschaftliche Schraubenbolzen verbunden. Im allgemeinen genügt jedoch eine Kette. Damit die Schaufeln nicht an dem Boden des Förderkastens schleifen und dadurch die Reibung vermehren, sind auf dem Boden jenes Kastens zwei kleine Leisten befestigt, welche eine Führung der Schaufeln bilden. Um gleichzeitig Seitenschwankungen der Schaufelkette bei der Bewegung zu vermeiden, sind die Leisten so hoch gemacht, daß die Schaufeln unterhalb zu beiden Seiten ein wenig ausgeklinkt werden müssen.

Die Arbeit des Schaufelwerks erfolgt, indem die obere Trommel entweder mittels einer Kurbel durch Menschenhände gedreht oder durch ein von Pferden getriebenes Göpelwerk in Bewegung gesetzt wird. Auch bei dieser Maschine kommt es auf eine möglichst schnelle Bewegung der Schaufeln an, wenn der Effekt ein günstiger und der Verlust an zurückfließendem Wasser ein möglichst geringer sein soll; diese schnelle Bewegung ist aber auf die Dauer nicht zu erreichen, und deshalb ist die Wirkung der Schaufelwerke immer nur eine unvollkommene und ihre Anwendung eine seltene.

6. Kastenwerke oder Norien.

Die Kastenwerke oder Norien liefern, selbst für größere Hubhöhen, günstigere Resultate, und sind daher schon lange zur Anwendung gekommen. Das Ausschöpfen des Wassers geschieht durch Eimer, welche an einer Kette ohne Ende hängen. Letztere ist, wie bei den Paternosterwerken, über zwei Walzen oder Trommeln geführt und wird in Bewegung gesetzt, indem die obere Trommel durch eine Handkurbel oder eine andere mechanische Vorrichtung gedreht wird. Die Eimer tauchen dabei unter Wasser,

digitalibrari.de

füllen sich hier, werden auf der anderen Seite der unteren Trommel emporgehoben, nehmen, indem sie über die obere Trommel hinweggehen, eine geneigte, auf dem höchsten Punkte eine wagerechte Lage an und gießen oben, sobald die Neigung einen gewissen Grad erreicht hat, das Wasser aus. Die beiden Trommeln oder Walzen, über welche die Kette geführt wird, liegen meistens senkrecht übereinander.

Bei der Konstruktion dieser Maschine ist besonders dahin zu wirken, daß die Eimer sich vollständig mit Wasser füllen, und daß das Wasser oberhalb möglichst vollständig aufgefangen wird, so daß nicht ein Teil desselben in den auszuschöpfenden Raum zurückfließt. Der Widerstand der beim Füllen der Eimer in denselben vorhandenen Luft ist häufig die Ursache, daß sie sich nur teilweise füllen; ebenso ist es schwierig, zu verhindern, daß nicht ein Teil des gehobenen Wassers unaufgefangen zurückfließt. Durch beide Verluste wird der Effekt der im übrigen einfachen und nicht eben vielen Stockungen unterworfenen Maschinerie wesentlich verringert. Das

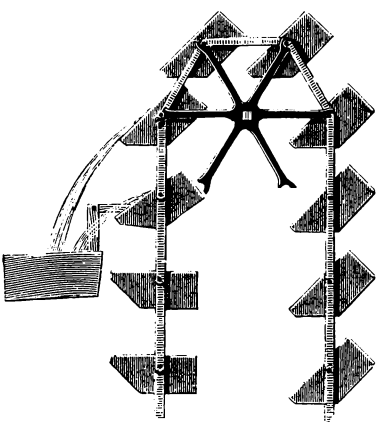


Fig. 303.

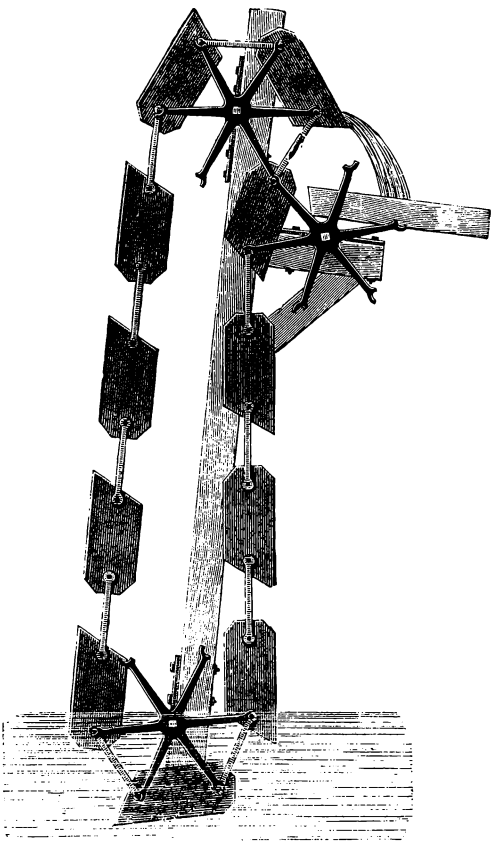


Fig. 304.

Auf- und Niedergehen der Eimer muß langsam geschehen, und gestattet die Konstruktion mannigfache Verschiedenheiten, von denen hier nur die hauptsächlichsten angeführt werden sollen.

Fig. 303 zeigt die Konstruktion einer Norie, bei welcher die Eimer flache, oberhalb offene Kasten mit teilweise geneigtem Boden sind; diese hängen in zwei Ketten ohne Ende, eine an jeder Seite der Kasten. Sowohl je zwei aufeinanderfolgende Kettenglieder unter sich, als auch die entsprechenden Glieder beider Ketten sind durch einen starken Bolzen verbunden; an jedem derselben hängt ein Kasten, so daß letzterer sich um den Bolzen drehen kann. Die Bolzen stehen außerhalb vor den Kasten vor, so daß sie von den Armen einer Gabelwalze erfaßt werden können, über welche die Kette oben und unten geht; die obere wird durch eine Kurbel in Bewegung gesetzt. Die Kasten füllen sich unten mit Wasser und steigen in nahezu horizontaler Lage in die Höhe. Damit sie nun

digi-rari.de

oben das Wasser ausgießen, ist über der Auffangevorrichtung ein Haken oder dergleichen angebracht, durch welchen jeder Kasten, sobald er sich in der geneigten Höhe befindet, in eine schräge Lage gebracht wird, welche das Ausfließen des Wassers herbeiführt.

Bei dem in Fig. 304 dargestellten Kastenwerk haben die Wassergefäße mehr die Eimerform, und dienen dieselben zugleich als Verbindungsglied der Kette. Jeder Eimer hat nach Fig. 305 oberhalb in der Seitenwand eine Öffnung, durch welche das Wasser eindringt, außerhalb im Boden ein Klappventil; bei der Abwärtsbewegung befindet sich die Einflußöffnung unterhalb, der Boden mit dem Ventil oberhalb, und ist das letztere infolge seiner eigenen Schwere geöffnet. Sobald der Eimer unter Wasser taucht, beginnt er sich zu füllen; das Wasser verdrängt die im Eimer befindliche Luft, welche durch das geöffnete Ventil entweichen kann. Dieses schließt sich indessen von selbst, sobald der Eimer gehoben wird. Die aufeinanderfolgenden Eimer sind durch je zwei Kettenglieder verbunden, und ist die Verbindung auch hier durch die Bolzen bewirkt, welche durch die Eimer hindurchgehen und außen hervorstehen, so daß sie durch die Arme der

Fig. 305.

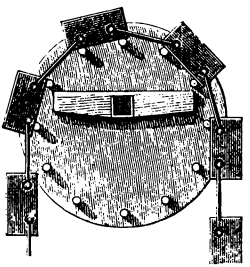


Fig. 306.

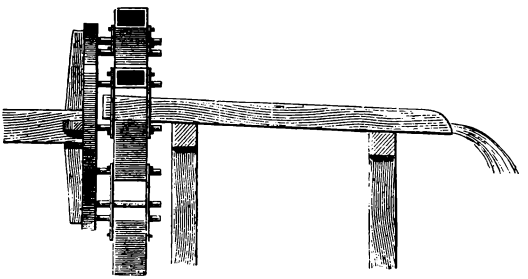


Fig. 307.

Gabelwalzen gefaßt werden. Außer den beiden Gabelwalzen, die oberhalb und unterhalb zur Führung der Kette notwendig sind, wird oberhalb zuweilen noch eine dritte angebracht, deren äußerer Umfang den Umfang der obersten Gabelwalze berührt, so daß die dritte Gabelwalze das Kettenglied erfaßt, sobald es die oberste Walze verläßt. Es soll hierdurch nur bewirkt werden, die Eimer bei der Abwärtsbewegung in eine so geneigte Lage zu bringen, daß sie ihr Wasser möglichst vollständig in die Rinne entleeren.

Bei einer dritten, Fig. 306 und 307 dargestellten Konstruktion der Kastenwerke dienen die Kasten ebenfalls als Verbindungsglied der Ketten, ebenso werden sie oben und unten über eine mit hervorstehenden Armen versehene Trommel geführt. Die Kasten sind nur an einer Seite offen, und beginnt hierbei der Wasserausguß bei jedem Eimer, sobald derselbe über der Achse der oberen Trommel in die schräge Lage gelangt. Das Wasser muß hierbei in einem trogartigen Behälter aufgefangen werden, der annähernd den Durchmesser der Trommel hat und möglichst nahe über der Trommelwelle stehen muß. Aus diesem Trog wird das Wasser durch eine Abflußrinne fortgeführt.

7. Schöpf- und Schneckenräder.

Die Schöpfräder stehen bezüglich der Art und Weise, in welcher das Wasser gehoben wird, den Kastenwerken sehr nahe; die Hebung des Wassers erfolgt ebenfalls durch eimerartige Gefäße. Diese werden jedoch nicht durch eine Kette ohne Ende auf- und abwärts bewegt, sondern sitzen an dem Umfange eines Rades, durch dessen Drehen das Heben und Senken der Eimer bzw. Kästen erfolgt. Auch diese Maschinen

ulibrari.de

gestatten eine sehr mannigfache Konstruktionsweise; sie eignen sich indessen wegen der kostspieligen Ausführung weniger dazu, um für vorübergehende Zwecke, wie die Trockenlegung einer Baugrube, benutzt zu werden, sondern werden mehr in solchen Fällen angewendet, wo es sich um eine länger dauernde Verwendung für landwirtschaftliche oder gewerbliche Zwecke handelt, z. B. für Entwässerungen oder Wasserhebewerke. Dasselbe gilt von den sogenannten Pumprädern, die ausschließlich zu Entwässerungszwecken benutzt werden und deshalb, weil nicht hierzu gehörig, nur kurz genannt sein sollen*).

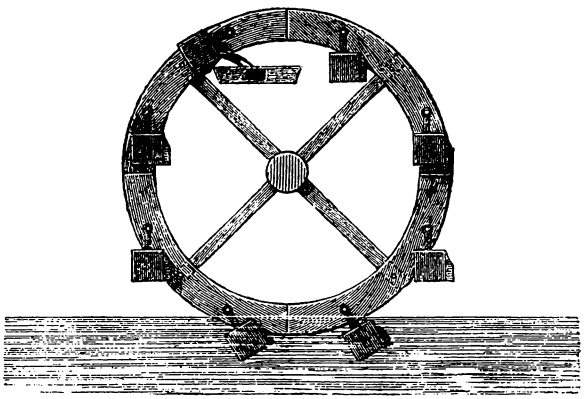


Fig. 308.

Bei dem Schöpfrade, Fig. 308, sitzen an einer Seite des Radkranzes kleine Eimer, welche vermittels Bügeln an hervorstehenden Bolzen hängen, so daß sie um letztere eine drehende Bewegung machen können. Oberhalb ist ein Wassertrog direkt angebracht, daß die Eimer, während sie an demselben vorbeistreifen, eine geneigte Stellung einnehmen müssen und so ihr Wasser in den Trog eingießen.

Das Schöpfrad, Fig. 309 und 310, besteht aus zwei Radkränzen. Durch einen Boden an ihrem inneren und äußeren Umfang wird der Raum zwischen denselben, der durch einzelne radial gestellte Wände in mehrere Abteilungen geteilt ist, von allen

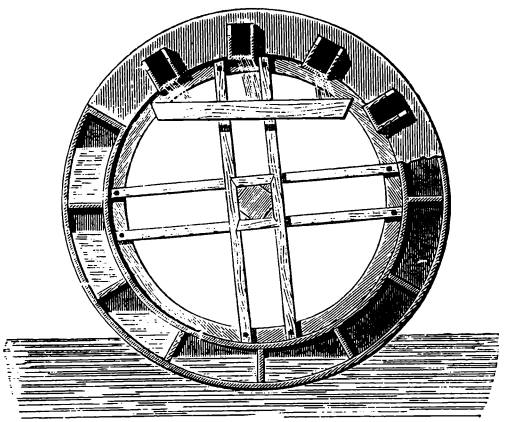


Fig. 309.

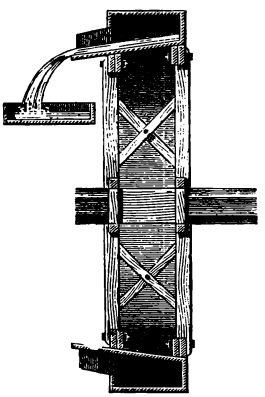


Fig. 310.

Seiten fest umschlossen. In einem der beiden Radkränze befinden sich viereckige Ausflußöffnungen, und ist der innere Boden des Rades nach der Seite dieser Öffnungen hin geneigt. Infolge dieser Neigung können sich die in das Wasser tauchenden Abteilungen füllen und das Wasser halten, bis sie in einem gewissen Winkel aufwärts bewegt sind, erst dann beginnt das Wasser auszufließen, und muß daher in dieser Höhe für das Auffangen des Wassers in einen Trog gesorgt werden.

*) Näheres siehe Franzius, Der Wasserbau.

digi-rari.de

Das Schneckenrad, Fig. 311 und 312, ist ein radförmig gestalteter, von allen Seiten durch Bretterwände eingeschlossener Kasten, dessen innerer Raum in eine größere Anzahl gewundener Kanäle geteilt ist; die Einflußöffnungen zu denselben befinden sich in der Stirn des Rades. Das Wasser bewegt sich, nachdem es durch jene Öffnungen in das Rad eingetreten ist, bei der Drehung des Rades innerhalb der Kanäle allmählich zur Achse hin, die von einem ringförmigen Trog umgeben ist, in welchen sämtliche Kanäle einmünden. Das Wasser ergießt sich daher aus den gewundenen Kanälen in den Trog und von dort in eine Ausflußrinne.

Die Kastenwerke sowohl wie die Schöpfräder haben den Nachteil, daß bei ihnen nicht die ganze Hubhöhe, auf welche das Wasser gehoben werden muß, ausgenutzt werden kann, sondern von derselben wieder etwas verloren geht, da die Eimer bzw. Kasten sich in ein Bassin entleeren, welches in gewisser Tiefe unter der Scheitelhöhe liegt.

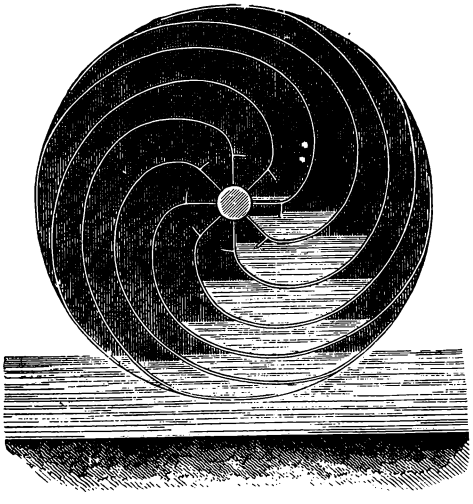


Fig. 311.

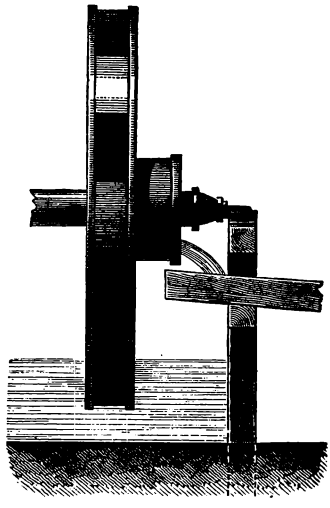


Fig. 312.

Hierdurch ist ein Verlust an Nutzeffekt bzw. ein Mehraufwand von Arbeitskraft bedingt. Diesen Nachteil bieten die Schneckenräder nicht, wenigstens in bedeutend geringerem Maße, da die Abflußrinne dicht unter dem Ausguß des Ausflußkanals liegen kann.

8. Archimedische Wasserschnecke.

Die archimedische Wasserschnecke, Fig. 313 und 314, ist die nächst den Pumpen wohl gebräuchlichste Wasserschöpfmaschine. Sie besteht aus einem hohlen Zylinder, in welchem sich ein an einer Spindel sitzender schneckenförmig gewundener Kanal befindet, durch dessen Umdrehung die Wasserförderung erfolgt. Der Mantel des Zylinders besteht aus einzelnen schmalen Brettern von möglichst gleicher Breite, die, parallel nebeneinander liegend, durch eiserne Zugbänder in Entfernungen von etwa 1 m zusammengehalten werden. Die Fugen zwischen den Brettern des Mantels werden durch Werg und Teer gedichtet, die einzelnen Brettchen sind 8—10 cm breit und nach innen zu kreisförmig ausgehobelt, damit sie hier eine möglichst genaue Zylinderform bilden. Der um die Spindel schneckenförmig herumgeführte Kanal besteht aus zwei bis drei nebeneinander liegenden Abteilungen, Schneckengängen, die ebenfalls aus Brettchen

zusammengesetzt werden, welche man Splisse nennt. Letztere greifen mit einem Zapfen in einen schneckenförmig fortlaufenden Einschnitt der Spindel und sind unter sich durch hölzerne Nägel verbunden, die gleich beim Zusammensetzen eingelassen werden. Ihr äußeres Ende greift mittels einer Nut in die Bretter des Mantels ein oder stößt auch nur stumpf, aber möglichst dicht schließend, gegen diese. Zur Herbeiführung eines guten

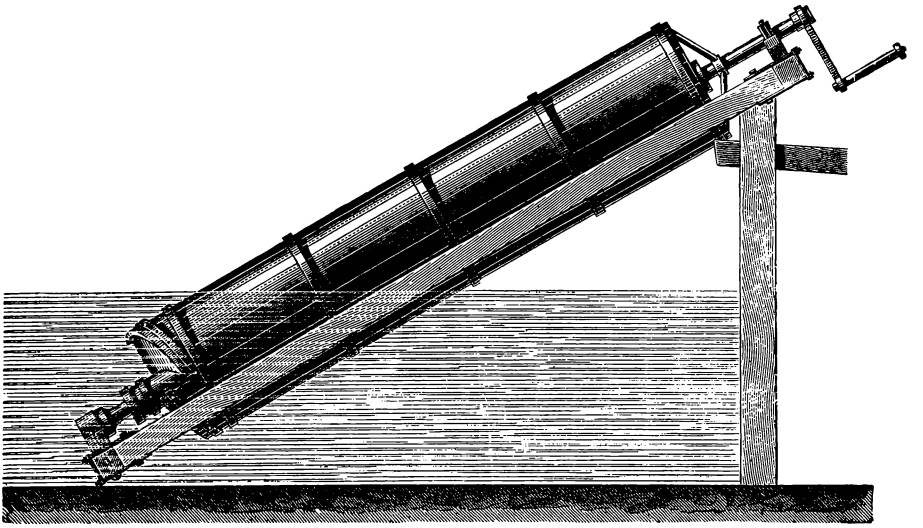


Fig. 313.

Schlusses zwischen dem Mantel und den Schneckengängen dienen die Zugbänder, welche daher so eingerichtet werden müssen, daß sie nachgeschraubt werden können.

Das Ganze ruht in einem fest verbundenen Geschlinge von starken Hölzern, dessen unteres Ende mit einer Haspelwelle in Verbindung stehen kann; um hierdurch nach Bedürfnis gehoben und gesenkt zu werden. Die Bewegung der Schnecke geschieht durch eine am oberen Ende der Welle sitzende Kurbel.

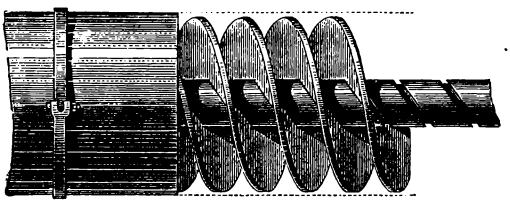


Fig. 314.

Der innere Durchmesser des Mantels beträgt etwa 1,0 m, die Länge bis zu 10,0 m. Alle mit der archimedischen Schnecke angestellten Versuche haben ergeben, daß sie am vorteilhaftesten wirkt, wenn sie unter einem Winkel von 30° gegen den Horizont geneigt ist, doch ist ihre Wirkung auch noch bei einer Neigung von 45° vorteilhaft. Für die Ansteigung der Windungen ist eine Neigung von 55—65° gegen die Vertikale als die geeignetste befunden worden.

Die Wasserschnecke hat den Vorteil, daß sie sehr leicht aufzustellen ist, in einem beschränkten Raume Platz findet und ihre Wirksamkeit durch ein tiefes Eintauchen in das Wasser nicht beeinträchtigt wird. Man kann sie daher in der Baugrube auch von Haus aus so aufstellen, daß sie, ohne eine Veränderung der Lage zu erfordern, das Wasser bis auf die Sohle ausschöpft. Ein großer Vorzug der archimedischen Schnecke besteht ferner darin, daß sie keine Ventile und Kolben erfordert, also durch trübes Wasser und Sand nicht beschädigt oder verstopft wird, demnach in dieser Beziehung der Pumpe

digi-rari.de

voran steht; indessen bietet sie auch mancherlei Nachteile. Zunächst ist die Bewegung der nicht senkrecht, sondern gegen die Lotrechte geneigt stehenden Kurbel sehr unbequem und unvorteilhaft. Durch Anordnung von Zwischenmaschinen, namentlich durch Verbindung der Kurbel mit einem horizontal liegenden Gestänge oder durch Anbringung eines Getriebes mit Vorgelege läßt sich dieter Übelstand zwar beseitigen, indessen ist das einerseits nicht ohne Kraftverluste, wie sie jede Zwischenmaschine mit sich bringt, möglich, andererseits wird dadurch die Vorrichtung komplizierter und verliert den Vorzug der leichten Aufstellung.

Wenn die Schraube mit dem Mantel nicht fest verbunden ist, sondern sich innerhalb des feststehenden Gehäuses dreht, das oben offen gelassen wird, nennt man die Konstruktion Wasserschraube. Hierbei ist nachteilig, daß ein Teil des durch die Schraube gehenden Wassers zurückfließt; denn wenn auch durch Anziehen der eisernen Zugbänder ein ziemlich dichter Schluß zwischen den Kanälen und dem Mantel zu erreichen ist, so wird doch die Reibung um so größer, je dichter jener Schluß ist, und wird dadurch die Bewegung erschwert. Ein geringer Spielraum zwischen der Schnecke und dem Mantel wird also immer vorteilhafter sein.

Die in dem Vorstehenden besprochenen Wasserschöpfmaschinen sind nur die gebräuchlichsten von den vorhandenen, indessen auch sie werden heute nur in selteneren Fällen angewendet, ein Teil nur bei kleineren Bauten und dort, wo die zu bewältigenden Wassermengen nicht zu groß sind, ein anderer Teil vorwiegend da, wo es sich um ein beständiges Ausschöpfen des Wassers handelt. Bei größeren Bauten, wo es sich um die schnelle Beseitigung größerer Wassermengen handelt, sind die erwähnten Schöpfmaschinen unzureichend und durch die häufigen Reparaturen, welche sie erfordern, unbequem. Man bedient sich daher einfacherer und sicherer wirkender Maschinen.

9. Pumpen.

Entschieden wirksamer, vorteilhafter und bequemer sind die sogenannten Kanalpumpen; dies sind zweistiefelige, eiserne Saugepumpen, von denen Fig. 315 und 316 einen Querschnitt und eine Ansicht liefern. Sie haben in den Stiefeln 15—20 cm Durchmesser. Die Kolben bestehen aus einem siebartig durchlöcherten gußeisernen Becken, welches unterhalb von gegossenen Armen getragen und mittels dieser an die Kolbenstangen angeschraubt wird. Über dem Becken befindet sich die Liderung, eine starke, ebenfalls beckenförmig ausgeschlagene Lederplatte, welche mit kleinen Schrauben auf das gußeiserne Sieb aufgeschraubt wird.

Das Bodenventil besteht aus einer Lederplatte, welche mit einem Schraubenbolzen auf einem Flansch des Zuflußrohres aufgeschraubt und mit einer Eisenplatte beschwert wird. Die beiden Kolbenstangen sind mittels Bolzen in eine lange eiserne Hebelstange so eingehängt, daß sie sich scharnierartig um jene Bolzen drehen können. Die Art und Weise, wie diese Hebelstange in dem Drehpunkt unterstützt und durch hölzerne Handgriffe verlängert wird, ist aus der Ansicht zu ersehen. Mittels jener Hebelstange und der Handgriffe wird die Pumpe, ähnlich wie die Feuerspritzen, von vier bis sechs Mann in Bewegung gesetzt.

Beide Pumpenstiefel sind unterhalb durch angegossene Flanschen mit einem Saugrohr verbunden und auf ein einfaches Holzgestell aufgeschraubt; beide Saugrohre vereinigen sich unterhalb des Holzgestelles zu einem gemeinschaftlichen Saugrohr, welches

digitalibrari.de

durch einen kurzen Gummischlauch mit einem direkt in die auszupumpende Baugrube führenden eisernen Rohr verbunden werden kann. Ebensowohl kann man aber auch einen beliebig langen Gummischlauch an das Saugrohr anhängen, und ist dadurch in den Stand gesetzt, die Pumpen in größerer Entfernung von der Baugrube an einem Platze aufzustellen, wie er gerade für die Anstellung der Mannschaften und die Abführung des geförderten Wassers am bequemsten liegt. Ein an das Ende des Schlauchs oder Eisenrohres befestigter Sauger von Weiden oder Drahtgeflecht verhindert das Eindringen von Schlamm usw., ein Verstopfen der Pumpen ist also selten zu befürchten, überdies ist jede Reparatur an den Kolben und Ventilen leicht und ohne erheblichen Zeitverlust zu bewerkstelligen.

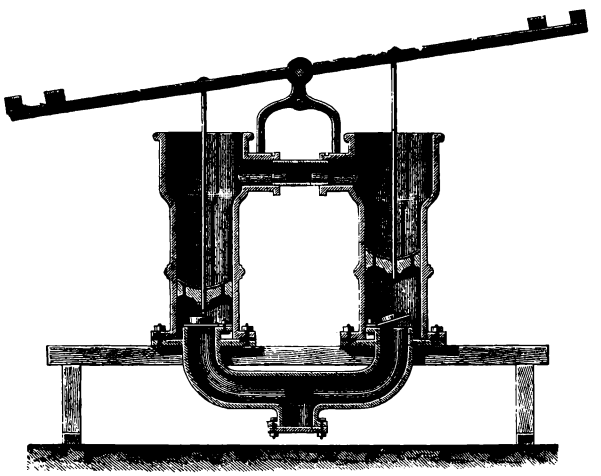


Fig. 315.

Da man die Zahl der in Gang zu bringenden Kanalpumpen, je nach der pro Minute zu bewältigenden Wassermenge, beliebig vermehren kann, werden dieselben fast für alle Fälle anwendbar und ausreichend sein. Handelt es sich bei sehr ausgedehnten Bauten um die Beseitigung ungewöhnlicher Wassermengen, so ist, namentlich wenn ohnehin

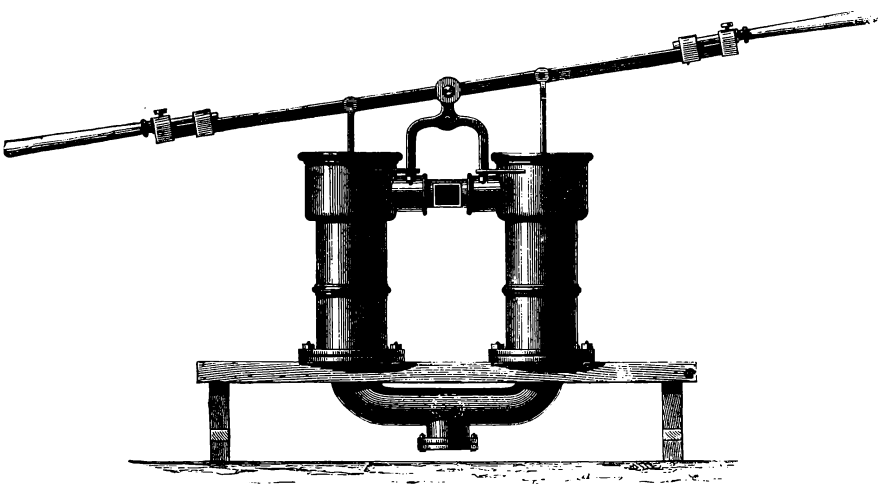


Fig. 316.

die Dampfkraft auf der Baustelle benutzt wird, die Zentrifugalpumpe allen übrigen Wasserschöpfmaschinen vorzuziehen.

Die Zentrifugalpumpe, auch Schleuder- oder Kreiselpumpe genannt, in Fig. 317 und 318 im Längen- und Querschnitt dargestellt, eignet sich besonders zur Hebung größerer Wassermengen auf kleine Höhen, auch bei wechselnden Förderhöhen Sie nimmt wenig Platz fort, läßt sich leicht aufstellen und erfordert bei der Einfachheit

digi-rari.de

ihrer Konstruktion wenig Reparatur. Sie wird daher im Baubetriebe allenthalben angewandt.

Die Zentrifugalpumpe besteht aus einem Schaufelrad, dessen Schaufeln nach der Form der archimedischen Spirale oder eines Kreisbogens gekrümmt sind. Diese sitzen auf einer auf der Achse befestigten Scheibe, und zwar meistens auf beiden Seiten derselben, nur bei kleineren Pumpen findet man die Schaufeln auch einseitig angebracht. Der Wasserzutritt geschieht durch das Saugrohr in der Achse der Pumpe. Durch die

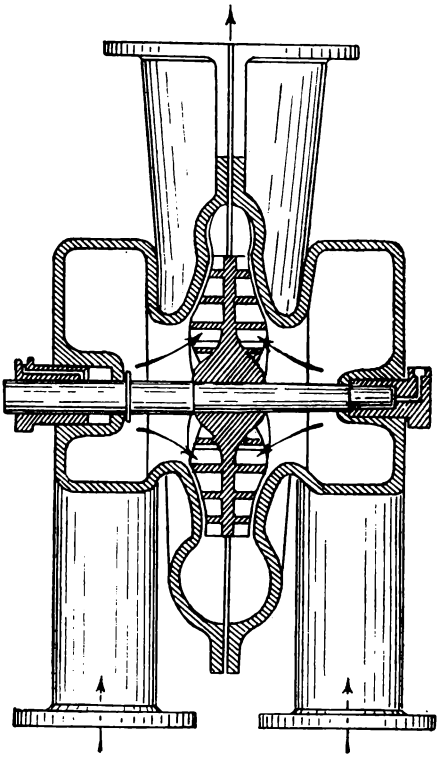


Fig. 317.

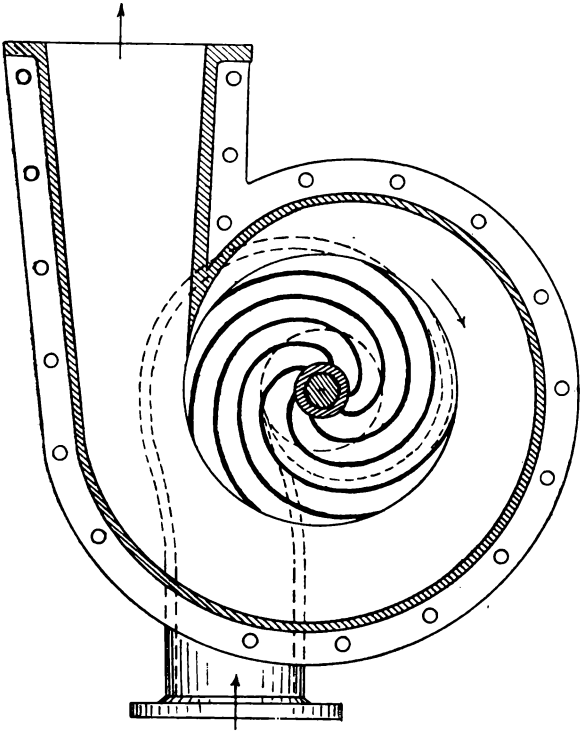


Fig. 318.

drehende Bewegung der Schaufeln wird das Wasser nach außen in das Gehäuse geschleudert und gelangt von dort in das Druckrohr. Entsprechend der an Umfang zunehmenden Wassermenge ist auch das Gehäuse allmählich erweitert, wie auch zur besseren Zuführung die Einlaufmündung des Saugrohres spiralförmig ausgebildet ist. Bevor die Pumpe in Betrieb gesetzt wird, muß sie mit Wasser angefüllt werden, wozu eine besondere Füllschraube dient. Der Antrieb der Achse geschieht wegen der großen Tourenzahl des Kreises durch einen Riemenantrieb oder Zahnräder mittels Dampfmaschine oder Elektromotoren.

Die Saughöhe darf das Maß von 8 m nicht übersteigen, vielmehr ist es vorteilhaft, sie möglichst gering zu nehmen; die Druckhöhe beträgt selten mehr als 15 m.

digi-rari.de

IV. Abschnitt.

Arbeiten beim Hochbau.

A. Die Balkenlagen.

Die Balkenlagen dienen dazu, die inneren Räume eines Gebäudes mit einer horizontalen Decke zu versehen. Befindet sich über dem mit einer Decke abzuschließenden Geschoß noch ein weiteres, so trägt die Balkenlage auch gleichzeitig den Fußboden dieses Geschosses mit seiner Nutzlast (in Wohnhäusern Möbel und Menschen, in Speichern Waren usw.). Befindet sich über einem mit Decke zu versehenden Geschoß das Dach, so wird dieses außer von den Umfassungsmauern noch von der Balkenlage des darunter liegenden Geschosses getragen. In jedem Falle haben die Balkenlagen also gewisse Lasten zu tragen und müssen daher den letzteren entsprechend konstruiert sein. Je nach dem Zwecke, dem sie dienen, und der Höhenlage zum Gebäude unterscheidet man

1. Zwischenbalkenlagen, Stockwerks- oder Etagenbalkenlagen, welche die einzelnen Stockwerke gegeneinander abschließen;

2. Dachbalkenlagen oder Stuhlbalkenlagen, welche das oberste Geschoß eines Gebäudes abdecken und zugleich die Dachkonstruktion, den Dachstuhl, tragen;

3. Kehlbalkenlagen, welche den Dachraum selbst in übereinander liegende Räume teilen. (Der Kehlbalken ist ein Konstruktionsteil des Dachstuhles.)

Die Balkenlagen werden gebildet durch horizontal und in gewissen Entfernungen voneinander liegende Balken; über die Richtung, in welcher diese letzteren gelegt werden, ist vorerst nur zu sagen, daß sie möglichst über die kürzere Spannweite des von ihnen zu überdeckenden Raumes gelegt werden sollen. Im übrigen wird die Lage der Balken und ihre Verteilung noch durch andere Umstände bedingt, durch die Lage der inneren Mauern, durch Schornsteine, Treppen usw. Infolge dieser Umstände erhalten die Balken nun verschiedene Benennungen, welche zumeist an der Hand der Fig. 319 erklärt werden sollen.

1. Benennung der Balken.

1. Ganze Balken a sind solche, welche in einer Länge durch die ganze Tiefe des Gebäudes gehen und durch etwaige Zwischenmauern unterstützt sind.

2. Gestoßene Balken b bestehen aus zwei oder mehreren Stücken, welche auf den Mittelmauern (oder anderen Unterstützungen) gestoßen werden; es wird meistens der gerade oder schräge Stoß angewendet und die beiden Balkenstücke durch Eisenklammern

digi-rari.de

verbunden. Das Stoßen der Balken geschieht meistens, weil lange und starke Balken kostspieliger und schwieriger zu erlangen sind als kürzere, und es kann auch im allgemeinen unbedenklich bei jedem zweiten Balken vorgenommen werden, wenn die durchgehenden genügend mit den Außenmauern verankert sind.

3. Wandbalken c liegen auf einer Zwischenwand, welche über der Balkenlage nicht höher geführt wird.

4. Bundbalken nennt man solche Balken, welche auf einer Fachwerkswand liegen und dieser als Rahm und der eventuell darüber liegenden zugleich als Schwelle dienen.

5. Streichbalken d sind solche, welche neben einer über die Balkenlage hinausgehenden Wand liegen, und zwar muß, um Decke, Zwischendecke und Fußboden genügend befestigen zu können, auf jeder Seite einer solchen Wand ein Streichbalken liegen. Da dieselben nur die halbe Last zu tragen haben, verwendet man gern Halbhölzer.

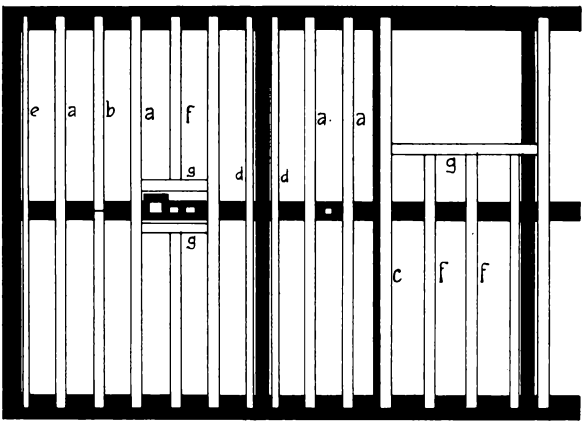


Fig. 319.

6. Ort- oder Giebelbalken e liegen neben der Giebelmauer eines Gebäudes und wenn hier die Mauer abgesetzt ist, auf dem Mauerabsatz. Bei Fachwerksgebäuden ist der Ortbalken zugleich Bundbalken, indem er auf der Giebelwand liegt. Auch zu den Ortbalken verwendet man gern Halbhölzer, ausgenommen bei Dachbalkenlagen, bei denen sie zugleich das äußerste Sparrengebinde tragen und Binderbalken werden. Ortbalken und Streichbalken werden nicht dicht an die Mauer, sondern mit einigen Zentimetern Zwischenraum neben dieselbe gelegt.

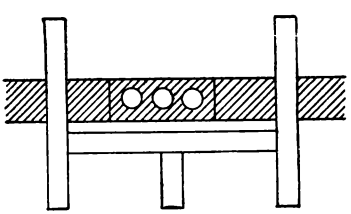


Fig. 320.

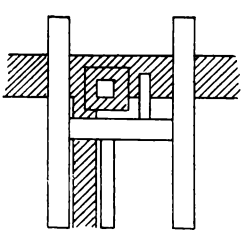


Fig. 321.

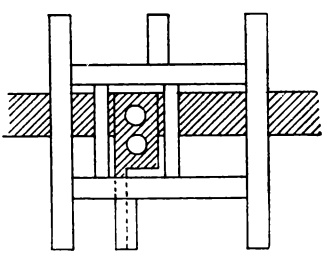


Fig. 322.

7. Binderbalken nennt man diejenigen Balken der Dachbalkenlage, welche die Pfosten oder Ständer des Dachbinders (Stuhlpfosten und Drempelpfosten) und somit das Dach selbst tragen.

8. Leerbalken nennt man diejenigen Balken, welche zwischen den Binderbalken liegen und meistens nicht direkt das Dach tragen.

9. Auswechselungen werden vorgenommen, ein Balken wird ausgewechselt, wenn derselbe nicht ununterbrochen durch die ganze Gebäudetiefe durchgehen kann, sondern durch Schornsteine, Treppen, Oberlichter usw. unterbrochen wird. Zu diesem Zwecke wird zwischen die beiden zunächstliegenden ganz durchgehenden Balken ver-

mittels Brustzapfen ein Wechselbalken oder Wechsel g eingelegt, welcher den ausgewechselten Balken, dessen einzelne Teile nunmehr Stichbalken f heißen, aufnimmt, und zwar wieder mittels Brustzapfens. In diesem Falle liegt der Stichbalken mit dem anderen Ende auf der Umfassungsmauer. Die Umstände können es auch bedingen, daß ein Stichbalken mit beiden Enden in einem Wechsel verzapft ist; ebenso kann es vorkommen, daß ein Wechsel nur mit einem Ende in einen durchgehenden Balken eingezapft ist, mit dem anderen Ende aber auf einer Mauer liegt.

In den Figuren 320, 321 und 322 sind noch einige Wechelungen wiedergegeben, wie sie durch Schornsteine bedingt werden.

Mit Rücksicht auf die Feuersgefahr werden die Balken nicht dicht an die Schornsteine gelegt, sondern in einem gewissen Abstande, der durch baupolizeiliche Vorschriften bestimmt ist. Meistens soll der Abstand vom eigentlichen Rohr 19 cm betragen; ist also die Schornsteinwand ½ Stein = 12 cm stark, so muß der Zwischenraum zwischen Balken und Schornsteinwand 7 cm sein.

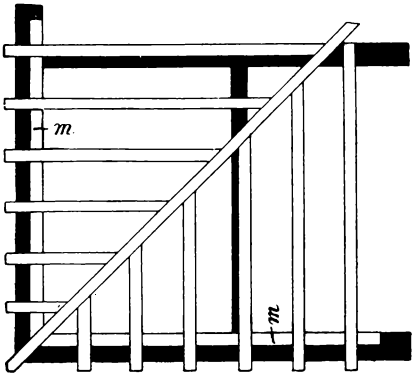


Fig. 323.

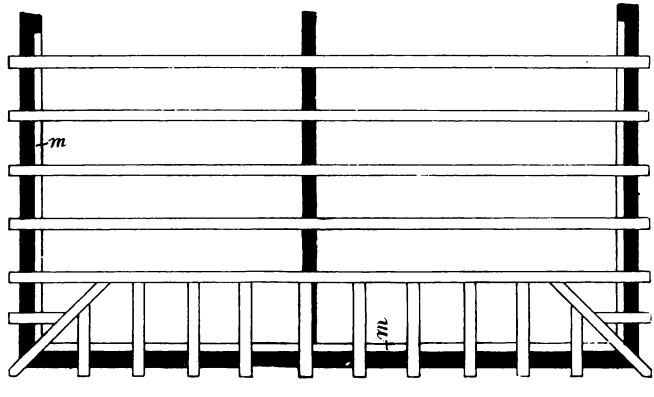


Fig. 324.

10. Gratbalken, so genannt, weil sie unter dem Grat des Daches liegen (die Bezeichnung Gradbalken ist falsch!), werden hin und wieder in Dachbalkenlagen erforderlich. Sie liegen nicht parallel bzw. senkrecht, sondern diagonal zu den Wänden und nehmen, wie in Fig. 323, beiderseits Stichbalken auf. Diese Anordnung kommt sehr selten vor, und sie hat den Nachteil, daß der Gratbalken durch die vielen Zapfenlöcher sehr geschwächt wird. In dieser Beziehung ist die Anordnung, wie sie in Fig. 324 wiedergegeben ist, vorteilhafter. In diesem Falle ist der Gratbalken zugleich selbst ein Stichbalken und heißt daher Gratstichbalken.

Derartige Künste, wie sie die Fig. 323 und 324 mit ihren vielen Stichbalken zeigen, muß man anwenden, wenn man z. B. bei einem Fachwerksgebäude es erreichen will, daß die Balkenköpfe nach beiden Richtungen hin überstehen.

11. Mauerlatten. In den Fig. 323 und 324 ist noch ein anderes Holz angegeben, welches nur in Verbindung mit den Balkenlagen vorkommt, die Mauerlatte m. Mit ihr sind die Balken verkämmt. Die Mauerlatten dienen nicht zum Tragen der Balken, sie liegen in ihrer ganzen Länge auf den Umfassungsmauern und bewirken eine gleichmäßigere Verteilung des Druckes auf letztere. Außerdem bieten sie den Vorteil, daß die Balken infolge der Verkämmung genau so verlegt werden können, wie sie auf dem Werkplatze eingeteilt wurden. Man verwendet zu Mauerlatten meist schwache Hölzer

digi-rari.de

von 12/12 cm, 10/12 cm, 10/10 cm, ja selbst 7/10 cm Stärke und nimmt am besten Eichenholz.

Über die Anwendung der Mauerlatten gilt noch folgendes: Am häufigsten werden sie bei Dachbalkenlagen verwendet, wo es auf eine genaue Verlegung der Bundbalken usw. ankommt. Auch liegen sie hier auf dem Mauerabsatz, der dadurch gebildet wird, daß die Außenmauer, soweit sie über der Dachbalkenlage noch höher geführt ist, schwächer ist.

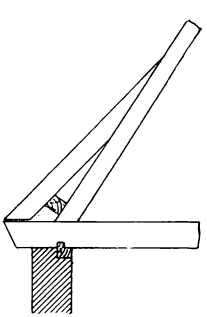


Fig. 325.

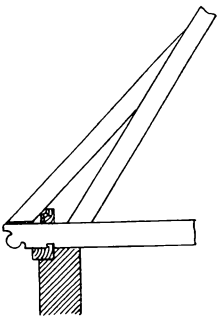


Fig. 326.

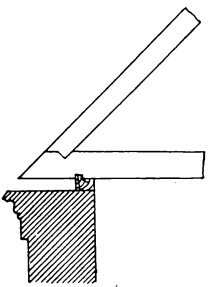


Fig. 327.

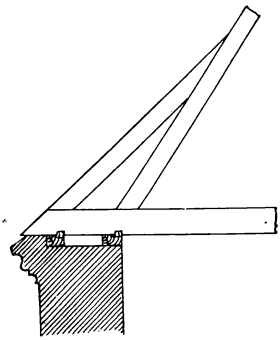


Fig. 328.

Weiter kann man die Mauerlatten noch bei Zwischengebälken anwenden, wenn die Mauer hier absetzt. Man läßt sie aber hier meistens fehlen, da es auf eine sehr genaue Verlegung der Balken gewöhnlich nicht ankommt.

Ganz fehlerhaft ist es dagegen, die Mauerlatte bei Zwischengebälken anzuwenden, wenn die Mauer nicht absetzt. Nicht allein würde die letztere durch ein Mauerlatte auf die ganze Länge sehr geschwächt werden, sondern diese wäre auch, da sie auf drei Seiten von Mauerwerk dicht umschlossen ist, leicht dem Verfaulen ausgesetzt.

Ebenso sind die Mauerlatten über den Mittelwänden überflüssig.

Was die Lage der Mauerlatten im übrigen betrifft, so legt man sie unter Berücksichtigung des vorher Gesagten entweder wie in Fig. 325 mit der Innen- und Oberkante bündig oder, was allerdings seltener, nach Fig. 326 an die Außenkante der Mauer oder endlich wie in Fig. 327 auf die Mauer.

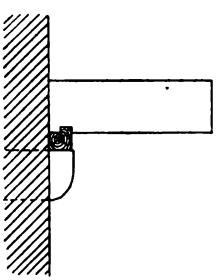


Fig. 329.

Da in letzterem Falle der Balken ein nur geringes Auflager hat, so ordnet man zuweilen, wie aus Fig. 328 ersichtlich, zwei nebeneinander liegende Mauerlatten an.

Fig. 329 zeigt die Anwendung einer Mauerlatte bei Zwischengebälken, wie man sie an alten Gebäuden findet. Hier liegt die Mauerlatte auf einer Reihe eingemauerter Konsolen oder auf einem durchgehenden Steingesimse.

2. Verteilung der Balken in den Balkenlagen.

Zur richtigen sachgemäßen Verteilung der Balken in den Balkenlagen bedarf es genauer Zeichnungen (Grundrisse) der Geschosse, in welche alle äußeren und inneren Mauern mit Fenster- und Türöffnungen, sowie die Schornsteine und Treppen eingetragen sind.

Digitalrari.de

Im allgemeinen hält man nun, wie schon früher gesagt, an der Regel fest, die Balken nach der Gebäudetiefe, als der geringeren Dimension, zu legen. So ist es erreichbar, daß mehrere Balken ihrer ganzen Länge nach durchgehen und verankert werden können. Oft erfordert jedoch, wie Fig. 330 zeigt, die Lage der Räume eine Abweichung von der Regel. Hier kommt z. B. ein Raum vor, der nach der Tiefe des Gebäudes eine über die übliche Tragfähigkeit der Balken hinausgehende Länge hat, und man trägt kein Bedenken, die Balkenlage über einem solchen Raum abweichend von der Richtung der übrigen Balken zu verlegen.

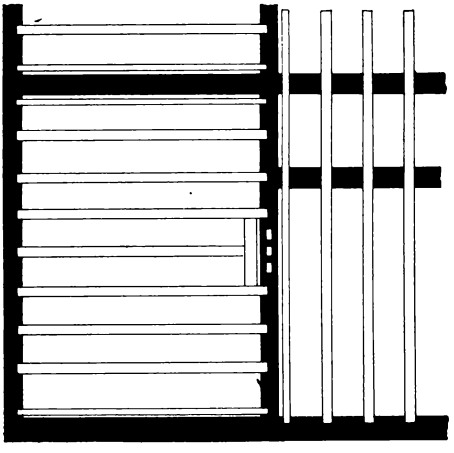


Fig. 330.

In den Zwischenbalkenlagen ist die Lage der Balken auch ziemlich gleichgültig, in den Dachbalkenlagen hängt jedoch die eigentliche Dachkonstruktion oft sehr eng mit der Balkenlage zusammen (zuweilen sind die Sparren in den Balken eingezapft), und ist es daher in diesem Falle anzustreben, daß die Richtung der Balken mit denen der Sparren übereinstimmt. In welcher Richtung die letzteren liegen, d. h. wie das Gebäude mit dem Dache überspannt ist, hängt außer von der Form des Gebäudes auch noch von anderen Umständen ab, z. B. nach welcher Seite hin man das Dach als solches zeigen will.

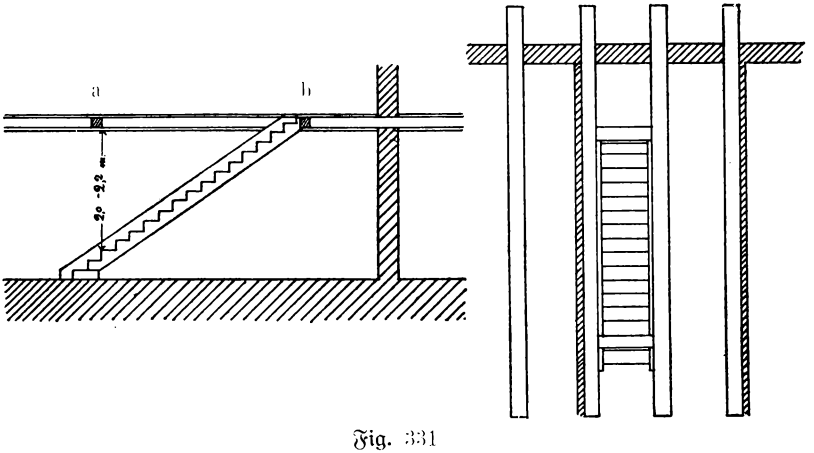


Fig. 331

Bezüglich der Auswechselungen sind noch die durch Treppenanlagen bedingten etwas näher zu betrachten. Es ist hierbei hauptsächlich darauf zu achten, daß ein die Treppe begehender großer Mensch nicht mit dem Kopfe gegen den Wechsel stößt; in dieser Beziehung zeigen alte Häuser oftmals recht deutliche Beispiele von Unbequemlichkeit.

In Fig. 331 ist ein einfaches Beispiel einer solchen Treppenauswechselung angegeben. Es soll hier eine einarmige gerade Treppe, welche parallel mit den Balken liegt, zwischen diesen durchgeführt werden. Die Entfernung der beiden Wechsel a und b voneinander muß so groß sein, daß der Raum zwischen der Unterkante der Decke beim Wechsel a

digi-rari.de

und der senkrecht darunter liegenden Stufe so groß ist, daß ein Mensch bequem die Treppe passieren kann, also mindestens 1,9 m, besser 2 bis 2,2 m.

In Fig. 332 ist die Auswechselung einer zweiarmigen Treppe mit ungleich langen Armen wiedergegeben.

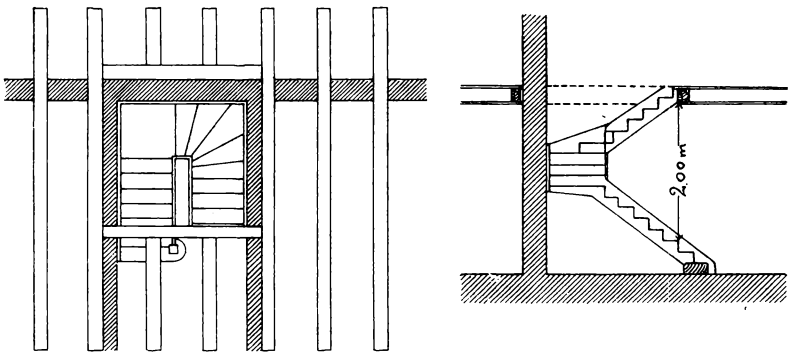


Fig. 332.

Im allgemeinen wird die Lage des Wechsels durch den Austritt des oberen Treppenarmes bestimmt, doch ist die Treppe immerhin so einzurichten, daß der obengenannte senkrechte Abstand genügend groß ist.

Bei den Dachbalkenlagen, hauptsächlich dann, wenn die Sparren nicht in derselben Richtung mit den Balken liegen, kommen noch andere Auswechselungen vor. Hier müssen oft Wechsel eingelegt werden, um einen Pfosten (Drempelpfosten und Stuhlpfosten) aufzunehmen; auch eine Strebe muß bisweilen auf diese Weise gestützt werden.

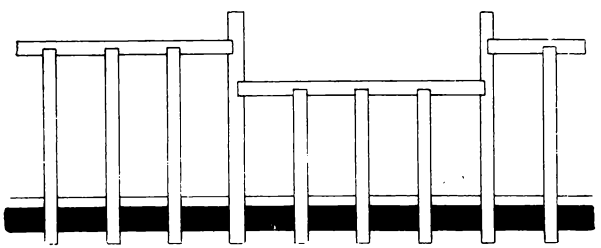


Fig. 333.

Soll der Raum über einer Dachbalkenlage nicht benutzt werden, wie dies z. B. bei Kirchen vorkommt, so gehen sehr oft nur die Binderbalken durch, und um gegebenen Falles auch die übrigen Sparren von den Balken aufnehmen zu lassen, werden zwischen den Binderbalken Wechsel eingelegt, welche wiederum Stichbalken aufnehmen. Um nun die Binderbalken durch die Aufnahme je eines Wechsels auf jeder Seite und in demselben Querschnitt nicht zu sehr zu schwächen, versetzt man die Wechsel, wie die Fig. 333 zeigt.

Die Fig. 334 gibt eine Balkenlage in einem schiefwinkeligen Eckhause wieder.

3. Stärke der Balken.

Die Stärke der Balken wird bedingt durch die Breite des Raumes, welcher überdeckt werden soll, und durch den Abstand, den die einzelnen Balken voneinander haben. Die nachstehende Tabelle gibt einigen Anhalt für die Stärke der Balken, wenn

www.libtool-rari.de

Fig. 334.

digi-rari.de

als Belastung die für Wohngebäude in Betracht kommende, 500 kg pro qm, angenommen ist.

Freie Länge der Balken	Balkenabstand von Mitte zu Mitte in m						
m	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10
4,00	12 20	14 20	12 22	14 22	14 24	12 26	14 26
4,50	14 20	12 24	14 24	13 26	15 27	14 28	14 28
5,00	12 24	14 24	13 26	14 28	15 28	16 29	20 28
5,50	14 24	14 26	15 28	16 28	18 28	20 28	20 30
6,00	14 26	14 28	16 28	20 28	22 28	20 30	22 30
6,50	14 28	16 28	20 28	22 28	22 30	24 30	24 32

Beispielsweise würden also die Balken, wenn sie einen Raum von 4,5 m Breite überdecken sollten und im Abstande von 0,7 m voneinander gelegt werden, eine Stärke von 14/24 cm haben müssen. Die Entfernung der Balken voneinander (die Legweite) muß der Bedingung angepaßt sein, daß die Fußbodenbretter sich nicht durchbiegen; demgemäß nimmt man als Legweite der Balken in Wohngebäuden 0,8 bis 1 m, höchstens 1,1 m, in Gebäuden jedoch, in denen Lasten gelagert werden, in Magazinen, Speichern, ist die Legweite höchstens 0,8 m anzunehmen.

Bei der Einteilung der Balken kommt es nicht genau darauf an, daß die Legweiten einer ganzen Balkenlage durchgehend dieselben sind, hingegen richten sich diese Maße immer nach den einzelnen Räumen, welche zu überdecken sind. Man befolgt hierbei gern die Regel, daß man lieber einen Balken mehr verlegt und mit einer geringeren Balkenstärke auskommt; die Ersparnis ist in diesem Falle immer noch größer, als wenn man durch große Legweiten gezwungen ist, starke Balkenhölzer zu wählen.

Übrigens unterliegt die Bestimmung der Balkenstärke meistens den jeweiligen baupolizeilichen Gesetzen.

4. Die Auflager der Balken und das Einmauern.

Bezüglich des Auflagers der Balken ist zu bemerken, daß die Länge des Auflagers tunlichst gleich der Höhe des Balkens anzunehmen ist; keinesfalls darf diese Länge weniger als 15 cm betragen.

Besonderes Augenmerk ist auf das Einmauern der Balkenköpfe zu richten, um das Verfaulen zu verhindern. Es ist darauf zu achten, daß das Holz nicht mit dem Mörtel in direkte Berührung kommt. Man umsetzt deshalb die Balkenköpfe mit trockenen Steinen ohne Mörtel, oder auch mit Hohlsteinen (Lochsteinen). Sehr vorteilhaft ist es auch, rings um den Balkenkopf einige Zentimeter Luftraum zu lassen, wie dies in Fig. 335 und 336 wiedergegeben ist. Unter die Auflagerfläche legt man dann ein nach jeder Seite noch etwa 10 cm überstehendes Stück Asphaltpappe oder Bleiisolierpappe.

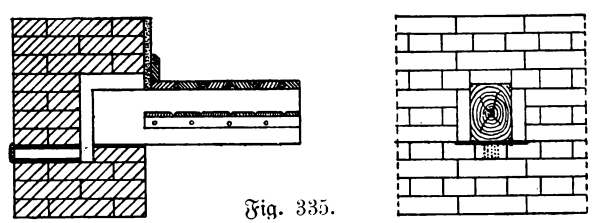


Fig. 335.

ArchiTrari.de

In neuerer Zeit umkleidet man die Balkenköpfe auch oft mit Blechhülsen von der Form, wie sie in Fig. 337 wiedergegeben ist. Bei allen diesen Arten geht das Bestreben dahin, den Balkenkopf mit einer Luftschicht zu umgeben, welche tunlichst mit der äußeren oder inneren Luft in Verbindung gebracht wird (siehe Fig. 335 und 336).

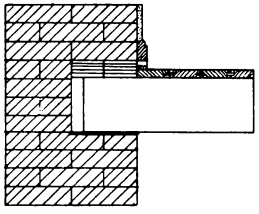
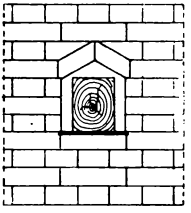


Fig. 336.



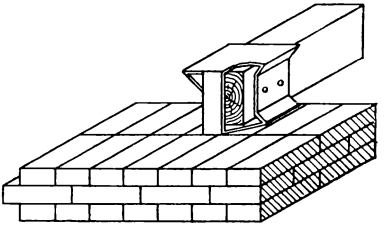


Fig. 337.

Derselbe Zweck soll auch durch die von Andernach-Beuel a. Rh. in den Handel gebrachten sog. „Kosmos-Falz-Bautafeln" erreicht werden; sie bestehen aus sehr fester, gepreßter Asphaltpappe, welche um den Balkenkopf herum und in eine Lagerfuge vor denselben gelegt wird, Fig. 338 u. 339. Die Anwendung ist jedoch nur eine bedingte, da man z. B. bei einem Putzbau ohne Fugen nicht ohne weiteres in der Außenwand eine Reihe kleiner Löcher lassen kann.

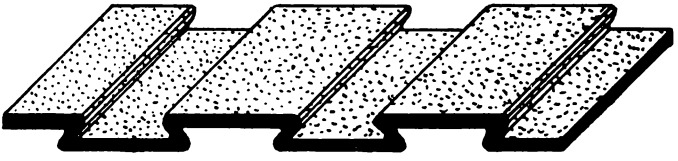


Fig. 338.

Es ist nun noch einiges über die Verankerung der Balken zu sagen. Sie soll an jedem dritten oder vierten durchgehenden Balken, und zwar wenn möglich, über den Fensterpfeilern angebracht sein und geschieht vermittels der Balkenanker; es sind dies 1—1½ cm dicke, 4—5 cm breite und 0,75—1 m lange Flacheisenschienen, welche entweder, wie in Fig. 340, seitlich oder, wie in Fig. 341, auf der oberen Fläche des Balkens befestigt werden.

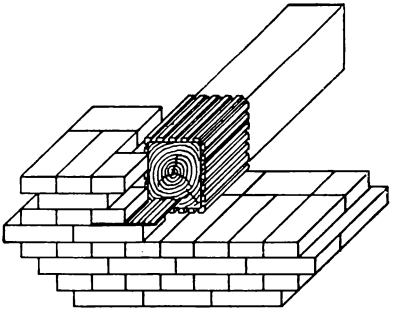


Fig. 339.

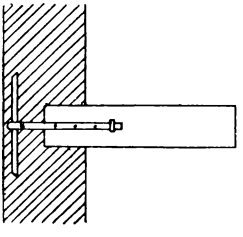


Fig. 340.

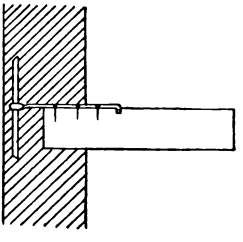


Fig. 341.

Am vorderen Ende ist die Flacheisenschiene zu einer Öse gebogen, durch welche in senkrechter Richtung ein Rund- oder Flacheisenstück, der Riegel oder das Splint, gesteckt wird.

digi-rari.de

Es ist hierbei zu beachten, daß der Anker möglichst weit in die Mauer hineingreift, damit hinter demselben eine große Mauermasse sich befindet. Am besten sind in dieser Beziehung diejenigen Anker, welche ganz nach außen durchgreifen. In diesem Falle wird das Splint architektonisch ausgestaltet, erhält auch oft die Form von Zahlen (Jahreszahl der Erbauung des Hauses) oder Namenszügen, Fig. 342, 343 und 344.

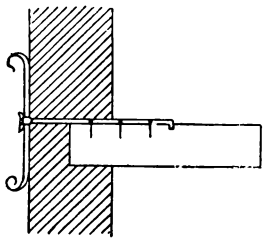


Fig. 342.

Fig. 343.

Fig. 344.

Die Figur 345 zeigt, auf welche Weise man es erreichen kann, den Anker in den Fensterpfeiler zu legen. Es sind hier zwei Balken durch einen Wechsel (mit Versatz) verbunden, durch welchen der Anker hindurchgreift.

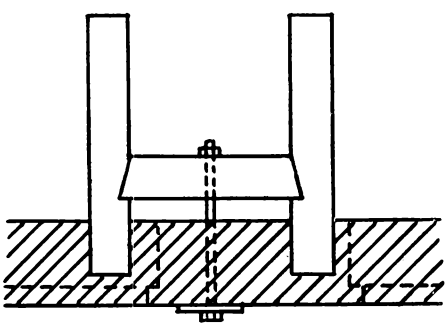


Fig. 345.

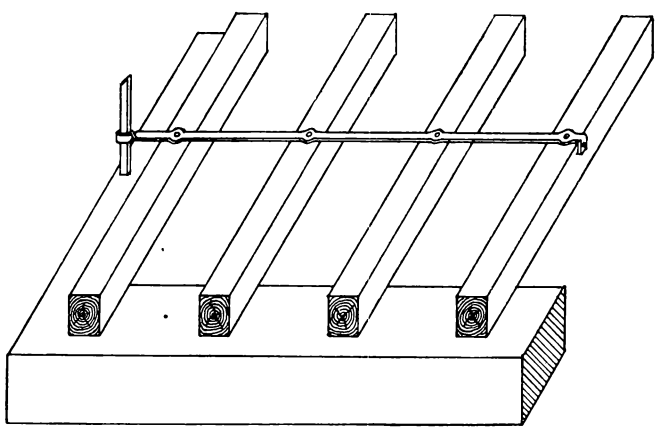


Fig. 346.

In Fig. 346 ist endlich die Art wiedergegeben, in welcher man die Balken mit den ihnen parallel laufenden Wänden verankert; ein solcher Anker (auch Giebel- oder Zuganker genannt) faßt über drei bis vier Balken und wird auf jedem derselben mittels Nägeln befestigt.

5. Verstärkung und Unterstützung der Balken.

Es ist bisher angenommen gewesen, daß die Balken, welche die Räume überdecken sollen, stark genug sind, um die auf ihnen ruhende Last zu tragen. Übersteigt die lichte Weite der Räume jedoch ein gewisses Maß, etwa 6 m, so genügen die üblichen Holzstärken für die Balken nicht mehr. Da sich nun sehr starke Hölzer sehr schwer, unter Umständen gar nicht beschaffen lassen, muß man auf andere Mittel sinnen, die Balken tragfähiger zu machen.

Schon bei einer Spannweite von 6,50 m und einer Legweite von 0,80 m, bei welcher Balken von 22/28 erforderlich sind, wird sich leicht ein Schwanken, ein leichtes Durch-

biegen der Balken bemerkbar machen, ohne daß dabei die Sicherheit der Konstruktion gefährdet wird. Um solche Schwankungen zu verhüten, wendet man Mittel an, welche den Druck einer auf einen Punkt der Balkenlage wirkenden Last auf die ganze Balkenlage verteilen.

Die hierfür üblichen Konstruktionen sind:

1. Die Kreuzstaakung, Fig. 347. Kreuzstaaken sind Latten von 2½—3 cm Dicke und 4—5 cm Breite, welche in Form eines liegenden Andreaskreuzes mit schrägem Einschnitt zwischen die Balken gespannt werden, und zwar wiederholen sich diese Kreuze in Abständen von ungefähr 2 m, oder auch werden sie dicht nebeneinander zwischen die Balken getrieben und dienen so zugleich als Zwischendecke.

Fig. 347.

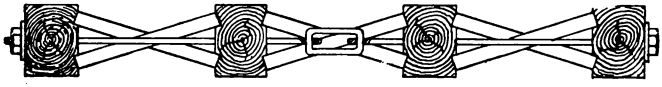


Fig. 348.

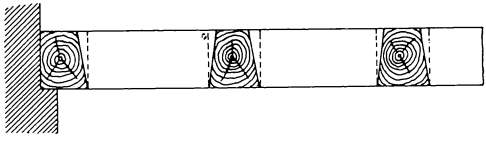


Fig. 349.

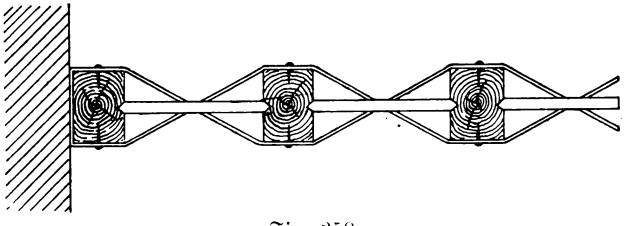


Fig. 350.

Da durch das Schwinden der Hölzer die Spannung oft wieder aufgehoben und die Konstruktion gelockert wird, ist man darauf gekommen, vermittels eines Zugankers mit Verschraubung die Spannung wieder herzustellen, Fig. 348. Die Konstruktion ist natürlich nur anwendbar, wenn die Balken zugänglich bleiben, wie z. B. bei Speichern, bei denen sie meistens nur einen Fußboden, aber keine Zwischendecke und Decke tragen.

2. Spannbohlen, Fig. 349. Es sind dieses Bohlenstücke von 5 cm Dicke und einer Breite gleich der Balkenhöhe oder weniger, welche, sich alle 2 m wiederholend, mit schrägem Schnitt zwischen die Balken geschoben werden. Auch hierbei kann eine Nachspannung durch Zuganker und Verschraubung angewendet werden.

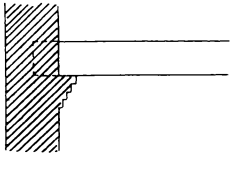


Fig. 351.

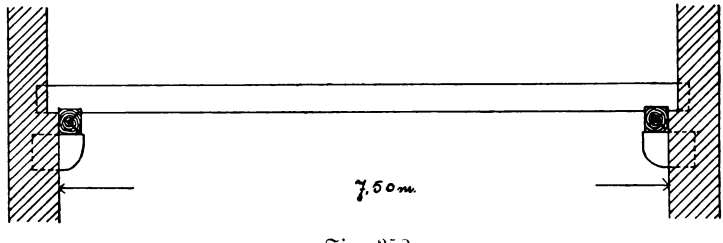


Fig. 352.

Ein ebenfalls sehr wirksames Mittel ist schließlich

3. die Anwendung eiserner Bänder (auch kräftigen Bandeisens), welche, wie die Fig. 350 zeigt, kreuzweis über die Balken gelegt und vernagelt werden. Die Wirkung

digi-rari.de

wird dadurch noch erhöht, daß man bei dem ersten Bande den einen Balken belastet, den anderen aber leicht in die Höhe spreizt und nun das Band fest anzieht und vernagelt. Bei dem anderen Bande verfährt man umgekehrt.

Ist nun die lichte Weite des zu überdeckenden Raumes größer als 7 m, so kann man dieselbe durch Auskragen einiger Mauerschichten, Fig. 351, oder durch Einmauern von Konsolen, auf welche an den Wänden entlang Hölzer (Unterzüge) gelegt werden, Fig. 352, einschränken.

Bei noch größerer Spannweite muß man die Balken in der Mitte durch ein quer zu ihrer Richtung liegendes Holz, einen Unterzug, unterstützen, Fig. 353. Denselben Zweck erreicht man auch durch ein über die Balken gelegtes Holz, an welchem die ersteren vermittels Schraubenbolzen einzeln angehängt werden, Fig. 354. Ein solches übergelegtes Holz (der Name „Überzug" im Gegensatz zu „Unterzug" ist nicht gebräuchlich, und unter der Bezeichnung „Überlagsholz" versteht man auch etwas anderes) kann man natürlich nur da anwenden, wo es in dem darüberliegenden Raume nicht stört. — Für derartige Träger, an welche die Balken von unten angehängt werden, verwendet man gern von Natur krumm gewachsene Hölzer, Fig. 355. Bei großen Spannweiten verwendet man zu diesen tragenden Hölzern die schon bei dem Kapitel „Holzverbindungen" aufgeführten verdübelten, verzahnten und armierten Träger.

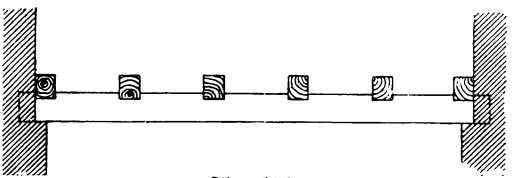


Fig. 353.

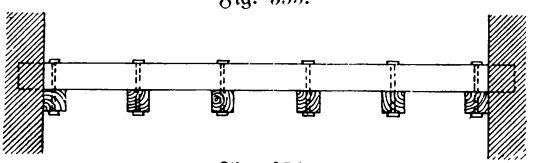


Fig. 354.

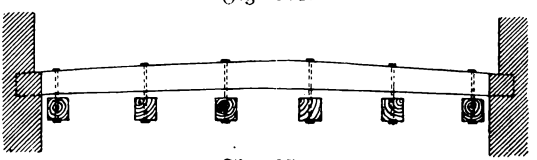


Fig. 355.

Will man nicht komplizierte Doppelbalkenlagen anwenden, durch welche wieder für die Konstruktionshöhe viel Raum verloren geht, so haben die bisher genannten Unterzugkonstruktionen den Nachteil, daß der Unterzug aus der Decke des Raumes hervorspringt. Hier kommen uns nun die eisernen Träger zu Hilfe. Wenn man sie auch häufig genug nach Art der hölzernen Unterzüge anwendet, indem man sie einfach unter die Balken legt, bieten sie jedoch vermöge ihrer Form den Vorteil, daß sie in die Balkenlage hineingelegt werden können. Man legt zu diesem Zwecke die Balken so, daß sie auf den Trägerflanschen aufruhen. Zur Verbindung der Balken untereinander kann man

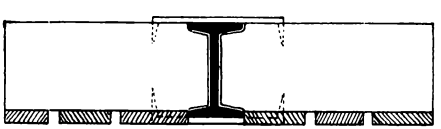


Fig. 356.

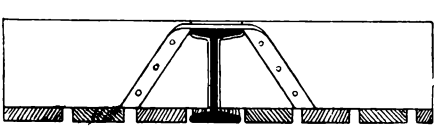


Fig. 357.

dann Eisenklammern, Fig. 356, Eisenbänder, Fig. 357, oder angenietete, bzw. angeschraubte Winkellaschen, Fig. 358, anwenden.

Endlich kann man auch noch zu beiden Seiten des Trägers Hölzer anbolzen, welche die Balken mit Verkämmung, Fig. 359, oder mit Verzapfung, Fig. 360, aufnehmen. Die letztgenannte Art erfordert allerdings größeren Material- und Arbeitsaufwand,

bietet aber den Vorteil, daß oben und unten eine durchgehende Holzfläche zum Nageln der Decke und des Fußbodens vorhanden ist.

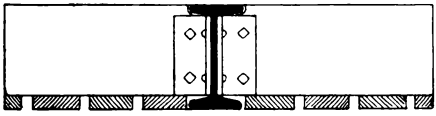


Fig. 358.

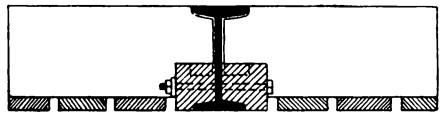


Fig. 359.

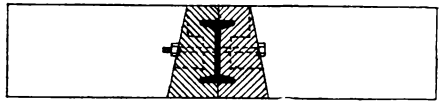


Fig. 360.

Bei außergewöhnlich belasteten Balkenlagen, in Speichern, Magazinen usw. darf die freie Länge der Balken nicht über 4,5 m betragen, man ordnet deshalb, wenn eine Unterstützung durch Mauern nicht möglich ist, in Abständen von 3,5—4,5 m **Unterzüge** an, welche durch **Ständer** (**Pfosten, Stiele**) gestützt werden.

Um nun die freie Länge möglichst groß annehmen zu können, verstärkt man die Konstruktion durch **Kopfbänder** oder **Sattelhölzer**.

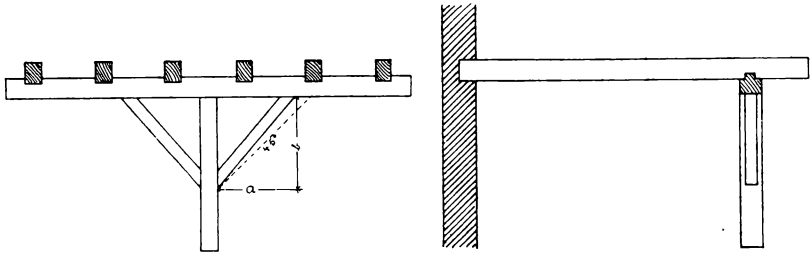


Fig. 361.

Kopfbänder sind Hölzer, welche, wie Fig. 361 zeigt, in **schräger Richtung** von dem Ständer nach dem Unterzuge gehen und häufig mit Versatzung verzapft sind. Am vorteilhaftesten nimmt man den Winkel, den das Kopfband mit der Horizontalen bildet, nicht 45°, sondern etwas steiler an. Man erreicht dies dadurch, daß man das wagerechte Maß a um 5—10 cm kleiner macht, als das senkrechte Maß b. Im allgemeinen macht man a=0,75 m, b etwa = 0,80 m; jedoch nehmen diese Längen mit den sonstigen Maßen zu und können 1 m bis 1,50 erreichen.

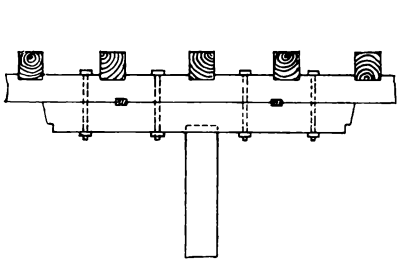


Fig. 362.

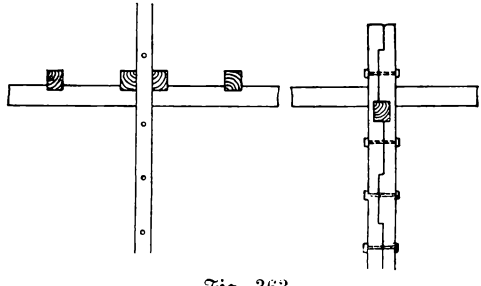


Fig. 363.

Sattelhölzer, Fig. 362, sind solche, welche in horizontaler Lage zwischen Unterzug und Ständer gelegt und mit ersterem verbolzt, oft auch verdübelt oder verzahnt, mit letzterem verzapft werden.

digi-rari.de

Wiederholen sich nun, wie es gerade bei Speichern vorkommt, die Ständer in mehreren Stockwerken übereinander, so darf man nicht eine Stütze unter den Unterzug, die darüberstehende auf den letzteren oder auf die Balken stellen; es würde hier Hirnholz auf Langholz treffen und durch das Schwinden des letzteren bald Höhenveränderungen eintreten. Man konstruiert deshalb die Stützen als Doppelständer mit wechselndem Stoß, welche verschränkt oder verdübelt und verbolzt werden und den Unterzug beiderseitig umfassen, Fig. 363.

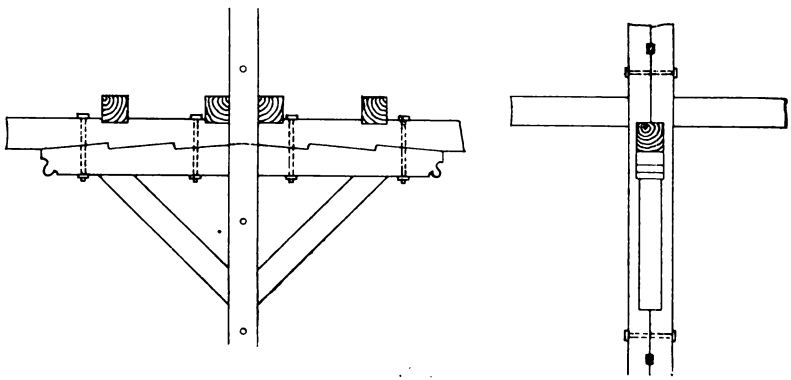


Fig. 364.

In Fig. 364 ist eine solche Konstruktion in Verbindung mit Kopfbändern und Sattelholz wiedergegeben. Daß durch die Kombination der beiden letzteren die Tragkraft der Konstruktion bedeutend erhöht wird, ist einleuchtend. Aus den beiden letzten Figuren ist auch ersichtlich, daß die beiden ersten Balken dicht am Doppelständer liegen.

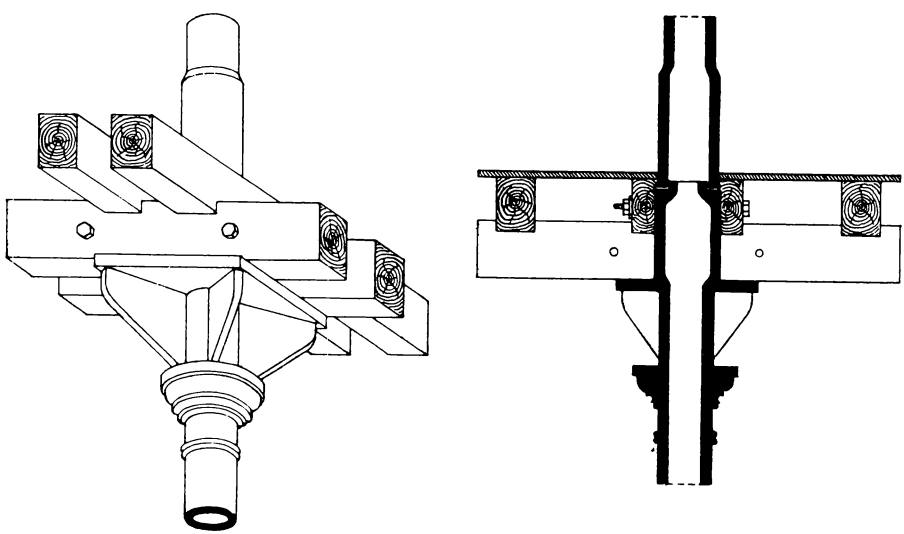


Fig. 365.

Sollen statt der Holzständer eiserne (gußeiserne) Säulen verwendet werden, so verfährt man umgekehrt. Man nimmt die Unterzüge doppelt und führt die Säulen zwischen ihnen durch. Man stößt die letzteren dann meistens etwas unterhalb des Fußbodens, Fig. 365.

B. Tragkonstruktionen.

Ist die lichte Weite der mit Balken zu überdeckenden Räume noch größer, als bisher angenommen, so sind umfangreichere tragende Hilfskonstruktionen erforderlich. Es sind hier zuerst zu nennen:

1. Die Gitter- oder Fachwerkträger.

Sie bestehen, wie aus Fig. 366 ersichtlich, aus mehreren horizontalen Gurtungsbalken, welche durch ein System von Dreiecksverbindungen und zwar vermittels Schraubenbolzen miteinander verbunden sind.

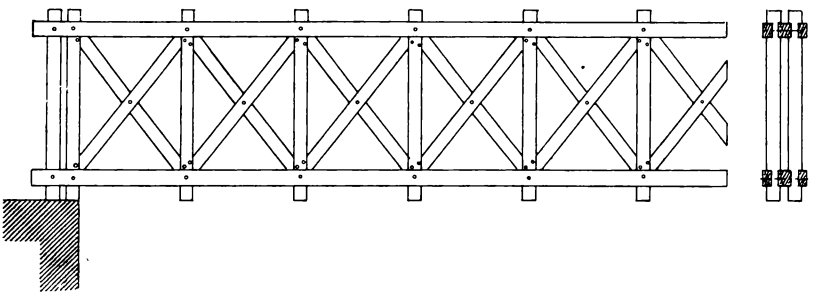


Fig. 366.

In Fig. 367 sind als Konstruktionshölzer Bohlen verwendet und die senkrechten Verbindungsstücke fehlen. Auch in Fig. 368 ist das letztere der Fall, es sind hier die senkrechten Verbindungsstücke durch starke Schraubenbolzen ersetzt.

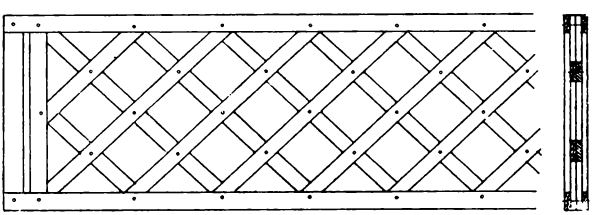


Fig. 367.

Die Gitterträger kommen bei Hochbauten selten, fast nur noch bei Ausführungen vorübergehender Art, Festtribünen usw., zur Anwendung; sie gestatten die Verwendung einer großen Zahl kurzer Holzabschnitte.

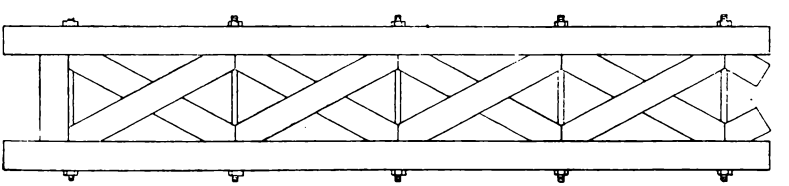


Fig. 368.

Ebenso selten kommen die nachstehend mitgeteilten Hilfskonstruktionen vor, sie sollen deshalb nur kurz erwähnt werden. Es sind dies

digi-rari.de

die linsenförmigen oder (nach ihrem Erfinder so genannten) Lawesschen Balken, Fig. 369.

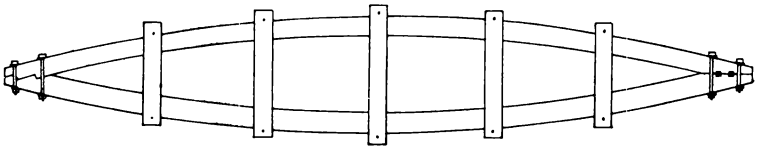


Fig. 369.

Früher stellte man sie aus einem in der Mitte aufgetrennten Holz her, dessen Enden durch umgelegte eiserne Bänder vor dem Aufspalten gesichert waren. Heutzutage werden sie, wenn überhaupt noch, wie aus der Figur ersichtlich, aus zwei gebogenen Hölzern hergestellt, welche durch beiderseits angelegte Zangen verbunden sind.

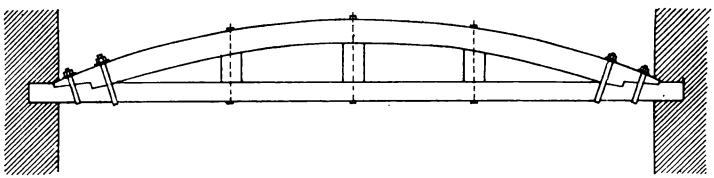


Fig. 370.

In Fig. 370 ist endlich ein ähnlich konstruierter Balken dargestellt. Er weicht von dem vorigen insofern ab, als nur das obere Holz gebogen, das unter aber gerade ist und die seitlichen Zangen hier durch zwischengestellte Hölzer ersetzt sind.

Von ungleich größerer Wichtigkeit sind als Tragkonstruktionen die Hänge- und Sprengwerke.

2. Die Hängewerke.

Von den eben genannten Konstruktionen sind wieder die Hängewerke die häufiger angewendeten, sie bilden einen selbständigen Konstruktionsteil, während die Sprengwerke analog den Mauerbögen nur unter direkter Mitwirkung der Widerlager denkbar sind.

An die Hängewerke erinnert uns schon der in Fig. 370 wiedergegebene Lawessche Balken. Sie bestehen in ihrer einfachsten Art aus einem Balken, auf welchem, und zwar

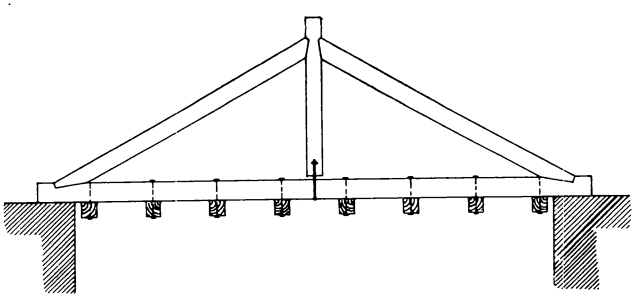


Fig. 371.

über den Auflagern, zwei Streben aufgestellt sind, welche in einen in der Mitte des Balkens stehenden Stiel greifen; dieser ist mit dem Balken fest verbunden. Die Streben übertragen die Last des Stieles selbst und die an ihm hängende Last des Balkens auf die Enden des letzteren, bzw. auf die Auflager, Fig. 371.

Man nennt den Balken Hauptbalken, Hauptträger, Hängewerksträger, auch Haupttramen (Tramen ist eine süddeutsche Bezeichnung für Balken), die beiden Streben Hängestreben oder Hängewerksstreben, den von ihnen gestützten Stiel Hängestiel oder Hängesäule und die gesamte Verbindung einen einfachen Hängebock; mit einem solchen kann man einen Balken bis zu 9 m Spannweite unterstützen.

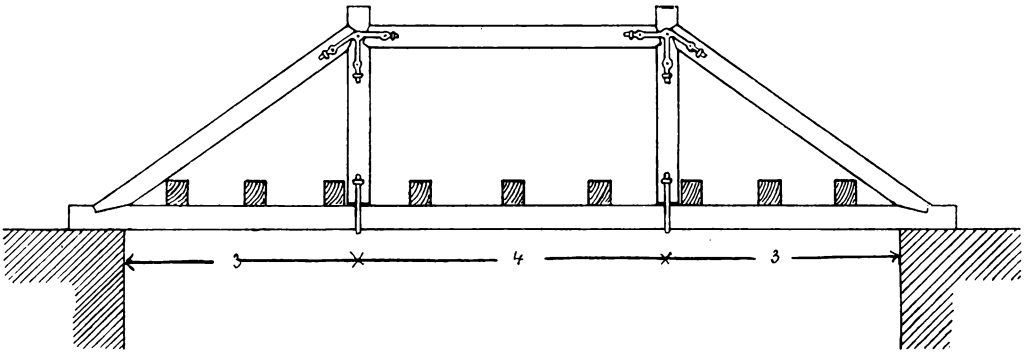


Fig. 372.

Ist die Spannweite größer, so genügt ein einmaliges Aufhängen des Balkens nicht, man muß infolgedessen zwei Hängesäulen anwenden, zwischen welche ein horizontales Holz, der Spannriegel, auch Bruströgel und Hängewerksriegel, gespannt ist. Es entsteht so der doppelte Hängebock, Fig. 372, welchen man bei Spannweiten bis zu 12 m anwenden kann. Die Längenverhältnisse sind ungefähr so anzunehmen, daß die Entfernung der beiden Hängesäulen von den Enden je drei Teile und der Hängesäulen voneinander vier Teile der Gesamtlänge beträgt.

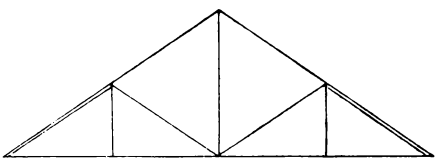


Fig. 373.

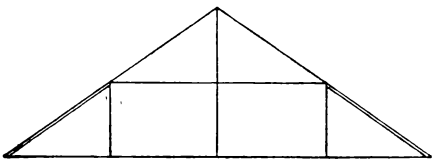


Fig. 374.

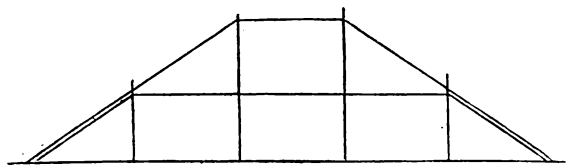


Fig. 375.

Bei noch größeren Spannweiten werden mehrere Hängeböcke verbunden; solche Verbindungen sind in den folgenden Figuren in schematischer Zeichnung wiedergegeben, und zwar zeigt Fig. 373 die Verbindung dreier einfacher Hängeböcke, Fig. 374 eine solche von einem einfachen mit einem doppelten; der Balken ist hier in beiden Fällen an drei Punkten aufgehängt. Fig. 375 zeigt die Verbindung zweier doppelter Hängeböcke und endlich sind in Fig. 376 zwei doppelte und ein einfacher Hängebock zu einer Konstruktion verbunden.

Man rechnet auf je 4—5 m freitragender Länge einen Unterstützungspunkt.

digi-rari.de

Die Ausführung der Hängewerke hat mit großer Sorgfalt zu geschehen; besonderes Augenmerk ist auf die Verbindung der einzelnen Teile zu richten, und wie diese geschieht, wollen wir nunmehr einer genaueren Betrachtung unterziehen.

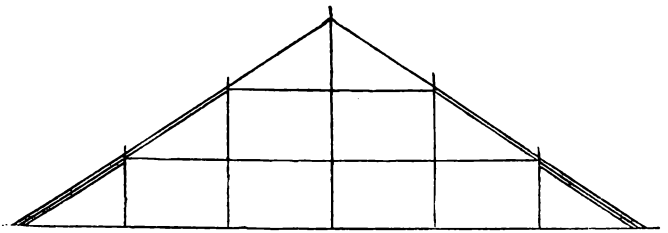


Fig. 376.

Die Verbindung der Hängesäule mit dem Balken geschieht in einfachster Art mittels eines Hängeeisens, 1 cm stark und 4—5 cm breit, welches beiderseits an der Hängesäule mit Nägeln und Schraubenbolzen befestigt ist und um den Balken herum-

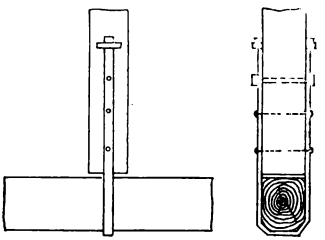


Fig. 377.

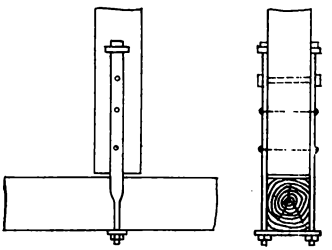


Fig. 378.

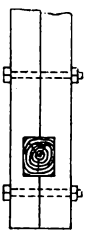


Fig. 379.

greift, Fig. 377. Um eine scharfe Biegung des Eisens zu vermeiden, werden die Kanten des Balkens an der Stelle, an welcher ersteres herumgreift, gebrochen.

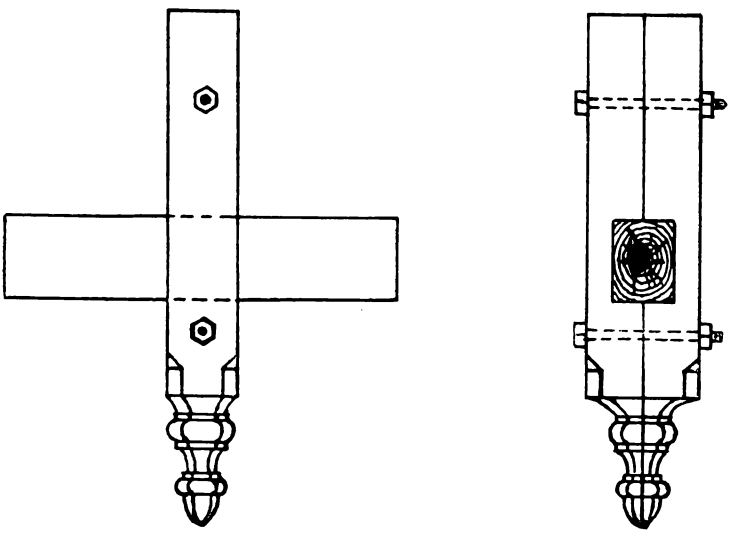


Fig. 380.

In Fig. 378 ist eine ähnliche Art der Aufhängung wiedergegeben, bei welcher das Hängeeisen aus drei Teilen besteht. Die beiden Vertikalschienen haben am unteren Ende

Schraubengewinde, und die Horizontalschiene wird von der Unterseite angeschraubt. Diese Konstruktion hat der vorigen gegenüber den Vorteil, daß sie nach etwaigem Eintrocknen und Lockern nachgeschraubt werden kann.

Oft verdoppelt man auch die Hängesäule und verlängert sie nach unten zu über den Balken hinaus, Fig. 379.

Diese Art der Aufhängung gibt Gelegenheit, das untere Ende der Hängesäule architektonisch auszugestalten, Fig. 380. Die Verbindung geschieht hier ohne Hängeeisen nur durch Schraubenbolzen.

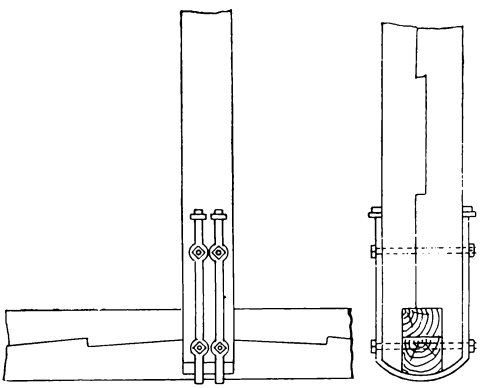


Fig. 381.

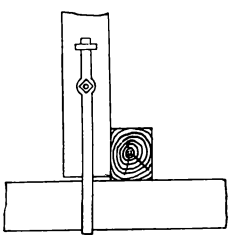


Fig. 382.

In Fig. 381 ist die Verbindung einer doppelten verschränkten Hängesäule mit einem verzahnten Träger durch zwei Hängeeisen wiedergegeben, welche um den Träger herumfassen. Die Abrundung ist wiederum geschehen, um ein zu scharfes Biegen des Hängeeisens zu verhindern.

Es ist bisher nicht besonders in Betracht gezogen worden, ob der Hängewerksträger eine Balkenlage zu tragen hat oder nicht. Ist das letztere der Fall, so sind die bisher genannten Konstruktionen ohne weiteres maßgebend.

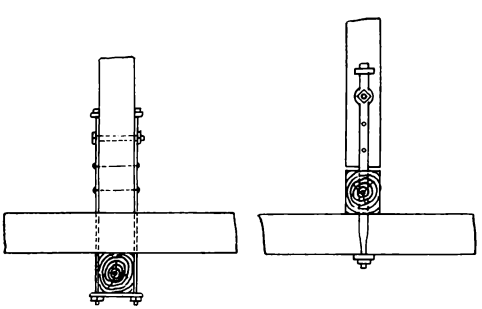


Fig. 383.

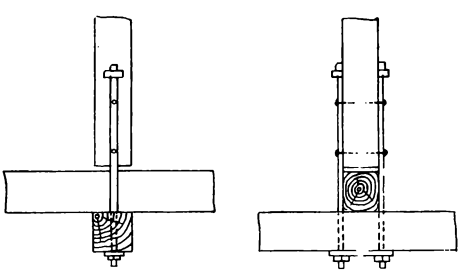


Fig. 384.

Soll nun aber der Hängewerksträger eine Balkenlage tragen, so können verschiedene Fälle eintreten. Liegen die Balken in ihrer Richtung senkrecht zum Träger, so werden sie an letzteren entweder mittels Schraubenbolzen aufgehängt, Fig. 371, oder auf den Träger gelegt, Fig. 372. Sollen die Balken jedoch parallel zum Träger liegen, so muß dies durch Vermittelung eines Längsträgers geschehen, der von den Hauptbalken getragen wird, und der seinerseits wieder die Balkenlage trägt.

digi-rari.de

In einfachster Weise legt man den genannten Längsträger auf den Hauptbalken neben die Hängesäule und hängt die Balken der Balkenlage mittels Schraubenbolzen an dem ersteren auf, Fig. 382. Der Längsträger liegt in diesem Falle allerdings unsymmetrisch, jedoch wird in den meisten Fällen die Deckenschalung diese unsymmetrische Lage verdecken.

Soll jedoch der Längsträger unter den Hauptbalken liegen und nach unten vor die Balkenlage, bzw. die Decke vortreten, so muß er der Symmetrie halber in der Mitte liegen. Die Aufhängung geschieht dann mittels eines dreiteiligen Hängeeisens und zwar

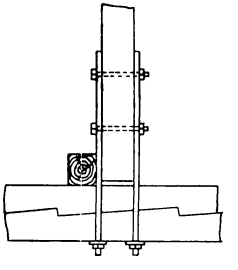


Fig. 385.

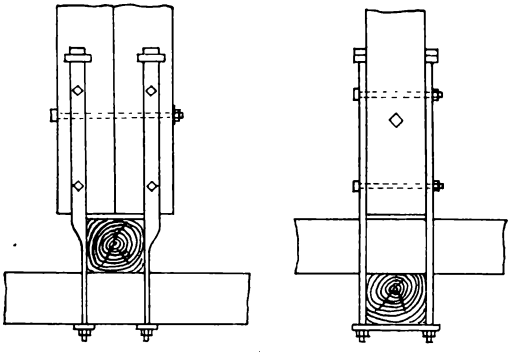


Fig. 386.

entweder so, daß die beiden Vertikalschienen durch den Hauptbalken hindurchgehen und die Horizontalschiene quer zum Längsträger liegt, Fig. 383, oder auch läßt man die Vertikalschienen seitlich am Hauptbalken herunter und durch den Längsträger hindurchgehen, Fig. 384.

Zweckmäßig läßt man zwischen Hängesäule und Hauptbalken in allen Fällen 1—2 cm Zwischenraum, um später ein Nachschrauben bewirken zu können.

Es sind noch andere Verbindungen zwischen Hängesäule und Hauptbalken möglich, z. B. zeigt Fig. 385 die Verbindung einer doppelten Hängesäule mit dem Hauptbalken,

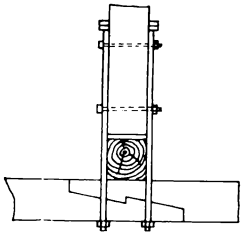


Fig. 387.

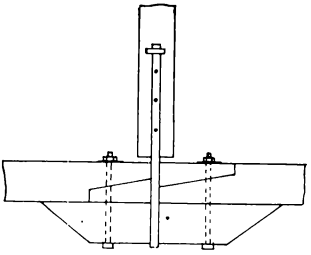


Fig. 388.

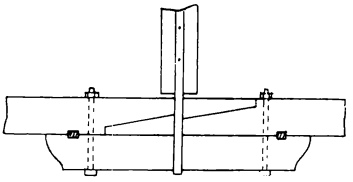


Fig. 389.

wenn der Längsträger auf demselben neben der Hängesäule, und Fig. 386 dieselbe Verbindung, wenn der Längsträger in der Mitte unter der Hängesäule liegt. In beiden Fällen sind je zwei dreiteilige Hängeeisen angewendet.

Wird die Länge des Hauptbalkens zu groß, um denselben aus einem Stück beschaffen zu können, so muß er gestoßen werden. Der Stoß liegt unter der Hängesäule und wird wie in Fig. 387 durch ein Blatt (schräges Hakenblatt) bewirkt. Zur Verstärkung legt man oft noch ein Sattelholz unter, das nach Fig. 388 mit dem Balken verbolzt oder nach Fig. 389 auch noch verdübelt wird.

Die Verbindung der Hängestreben mit dem Hängewerksträger geschieht mittels Verzapfung und einfacher, Fig. 390, oder doppelter Versatzung, Fig. 391.

Außerdem werden noch Schraubenbolzen durchgezogen, Fig. 390, oder eiserne Bänder herumgelegt, Fig. 391. Beide werden entweder senkrecht zum Balken, Fig. 390,

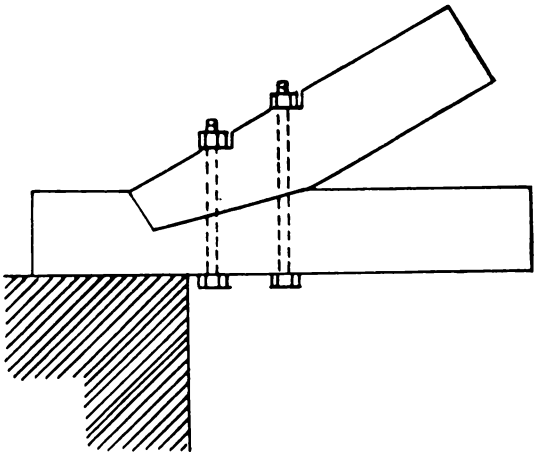


Fig. 390.

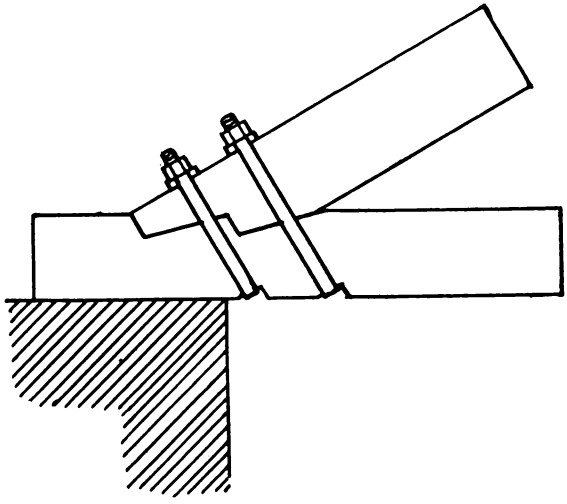


Fig. 391.

oder senkrecht zur Strebe angeordnet, Fig. 391. Erforderlichenfalls müssen dann, wie die Figuren zeigen, rechtwinklige Einschnitte in die Strebe oder den Balken gemacht werden. Bei der Verbindung mittels Eisenbändern müssen diese aus einer zweimal rechtwinklig ge-

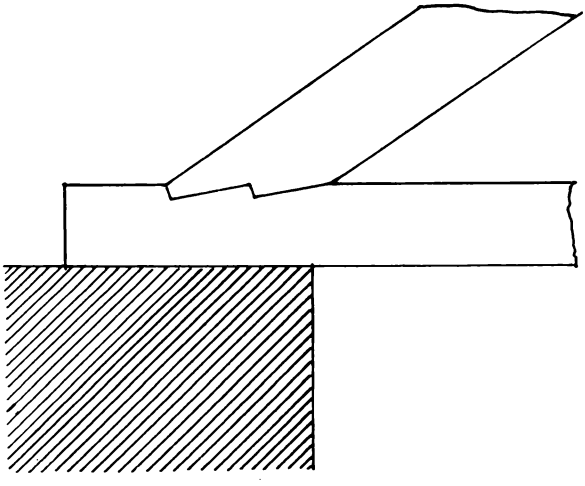


Fig. 392.

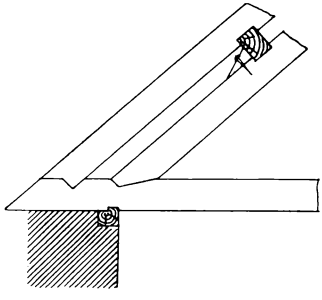


Fig. 393.

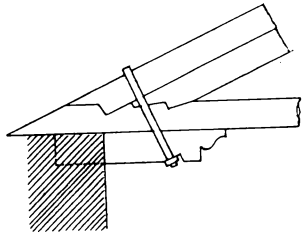


Fig. 394.

bogenen Schiene bestehen, deren Enden Schraubengewinde haben; eine über die beiden Enden gelegte zweite Schiene vervollständigt dann die Verbindung, die nur in dieser Form ihren Zweck vollkommen erfüllt, da sie nach einiger Zeit nachgeschraubt werden kann.

digi-rari.de

Da das ganze Gewicht der Hängekonstruktion samt den von ihr zu tragenden Lasten in der Richtung der Streben auf die Balken wirkt, ist die Verbindung sehr sorgfältig zu konstruieren.

Die Last wirkt auf ein Durchbiegen bzw. Brechen des Balkens und, da der Balken ohnedies durch Zapfen und Versatz an dieser Stelle geschwächt ist, muß möglichst angestrebt werden, daß der Fußpunkt der Strebe noch vertikal über der Stütze liegt, Fig. 392. Dies ist aber nicht immer zu erreichen. Dient z. B. das Hängewerk zum Tragen der Dachkonstruktion, so muß auch noch der Sparren aufgenommen werden, und liegt in diesem Falle der Fußpunkt der Strebe nicht mehr über der stützenden Mauer, Fig. 393.

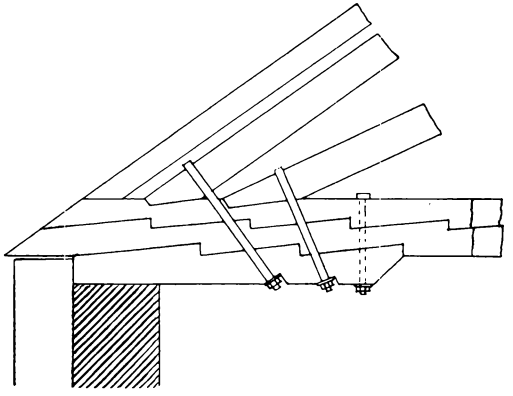


Fig. 395.

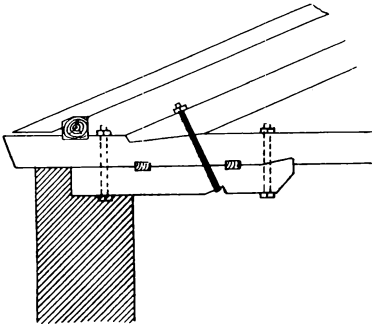


Fig. 396.

Ist der Balken stark genug, so daß eine Abscherung desselben nicht zu befürchten ist, so sind weitere Vorkehrungen nicht notwendig. Ist dagegen die erforderliche Stärke nicht vorhanden, so müssen Verstärkungen auf andere Weise erstrebt werden. Sie werden erreicht durch untergelegte Sattelhölzer, welche mit den Streben und Balken entweder durch Schraubenbolzen und Eisenbänder verbunden, Fig. 394, oder auch noch mit dem letzteren verzahnt, Fig. 395, oder verdübelt, Fig. 396, werden.

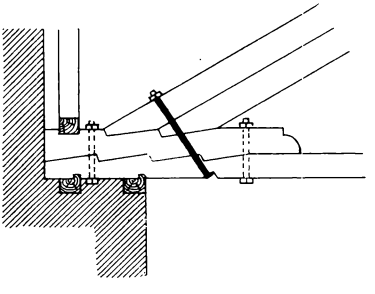


Fig. 397.

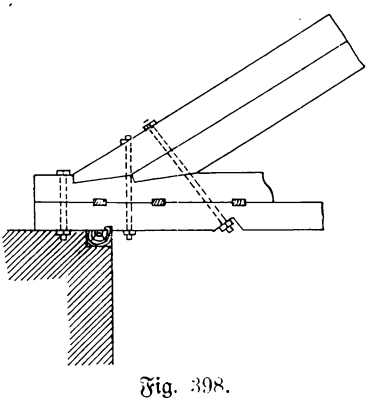


Fig. 398.

Statt des unter den Balken zu legenden Sattelholzes kann man auch ein auf denselben zu legendes Holz zur Verstärkung anwenden, das in diesem Falle die Bezeichnung „Schuh“ erhält. Auch ein solcher Schuh kann außer der Verbindung durch Schraubenbolzen und Eisenbänder wiederum mit den Balken verzahnt, Fig. 397, oder verdübelt, Fig. 398, werden.

Die Verbindung der Streben mit der Hängesäule geschieht in ähnlicher Weise mittels Verzapfung, Versatz und Eisenverbindung, doch ist hier darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Hängesäule von zwei Seiten ein Holz aufzunehmen hat, beim einfachen Hängebock zwei Streben und beim doppelten Hängebock Strebe und Spannriegel. Die folgenden Figuren zeigen verschiedene hierbei angewendete Verbindungsarten.

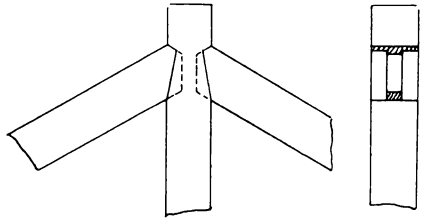


Fig. 399.

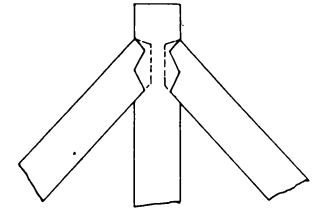


Fig. 400.

In Fig. 399 und 400 sind verschiedene Arten von Versatzungen dargestellt, wie sie auch schon im Kapitel Holzverbindungen angegeben wurden. Fig. 401 und 403 stellen den Fall dar, wo über den Streben nicht genügend Raum ist, um an der Hängesäule einen hinreichend langen Kopf stehen zu lassen. In Fig. 401 ist dann eine feste Ver-

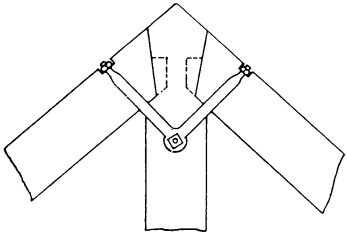


Fig. 401.

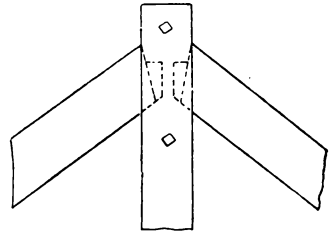
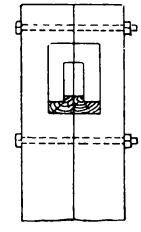


Fig. 402.



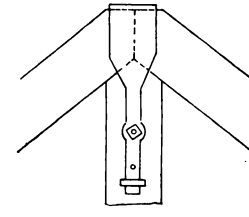


Fig. 403.

bindung mittels eines eigenartig konstruierten Schraubenbolzenpaares erreicht, während in Fig. 403 eine Eisenkappe angewendet wurde; diese bietet den Vorteil, daß sich in derselben die Streben gegeneinander stützen und so Hirnholz gegen Hirnholz preßt. Eine

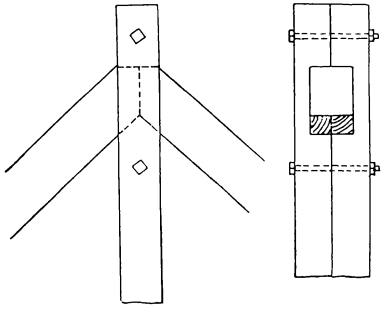


Fig. 404.

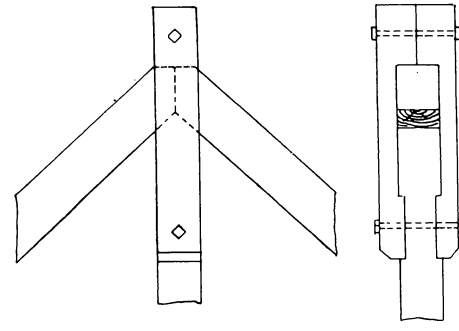


Fig. 405.

doppelte Hängesäule ist in Fig. 402 und 404 angewendet und die letztere Figur zeigt, daß man es auch hier erreichen kann, Hirnholz gegen Hirnholz treffen zu lassen. In diesem Falle legt man zwischen die beiden Hirnflächen eine Metallplatte ein.

Will man nicht die ganze Hängesäule verdoppeln, so kann man nach Fig. 405 an das

digi-rari.de

obere Ende derselben beiderseits ein Holz anlegen, welches mit ihr verschränkt und verbolzt wird.

In Fig. 406 ist eine Konstruktion wiedergegeben, bei der die Hängesäule zugleich in eigenartiger Weise die Pfette für die Sparren aufnimmt. Diese Konstruktion hat den Nachteil, daß die Hängesäule erst entsprechend bearbeitet werden muß. Sie wird daher selten, zumeist wohl dann angewendet, wenn das Stück Holz, aus dem die Hängesäule hergestellt werden soll, schon in unbearbeitetem Zustande annähernd die Form hat.

Bei dem doppelten Hängebock greifen, wie schon erwähnt, im Kopfe der Hängesäule Strebe und Spannriegel zusammen, und zwar müssen sie, um eine Drehung oder Zerknickung zu vermeiden, so zusammentreffen, daß die Mittellinie der drei Hölzer sich in einem Punkte schneiden, Fig. 407.

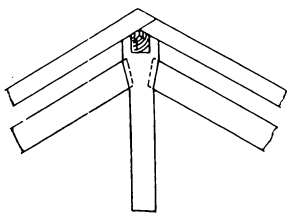


Fig. 406.

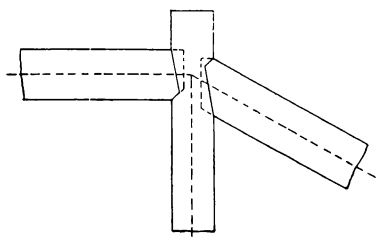


Fig. 407.

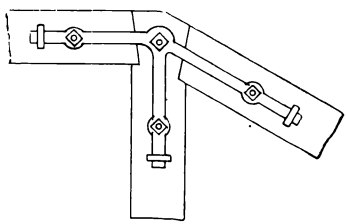


Fig. 408.

Die Verbindung der beiden Hölzer mit der Hängesäule geschieht wieder mittels Verzapfung und Versatz. Dieselbe genügt jedoch meistens nicht, sondern es muß auch noch eine Verbindung mittels Eisenzeug angewendet werden. Man wählt hierfür entweder entsprechend geformte Eisenbänder, welche beiderseits angelegt und verbolzt werden, Fig. 408, oder einen eisernen Schuh, der ähnlich wie beim einfachen Hängewerk beiderseits an die Hängesäule angeschraubt ist und in welchem Spannriegel und Strebe zusammentreffen. Entweder stoßen nun diese beiden Hölzer direkt zusammen und es wird nur eine dünne Metallplatte zwischengelegt, oder der Schuh wird so konstruiert, daß die Stirnenden durch eine eiserne Zwischenwand getrennt sind, Fig. 409.

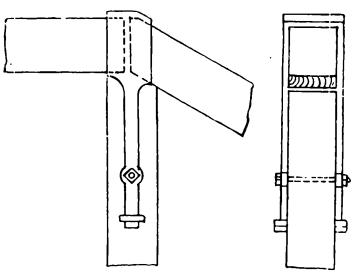


Fig. 409.

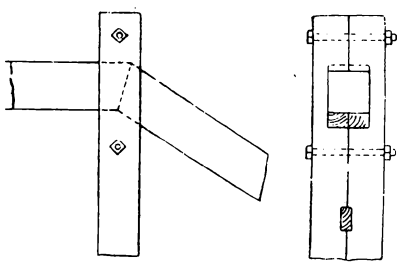


Fig. 410.

Auch beim doppelten Hängebock gewährt eine verdoppelte Hängesäule die solideste Verbindung mit Strebe und Spannriegel. Die beiden Hälften der Hängesäule fassen beiderseits um Strebe und Spannriegel herum, und die beiden letzteren stoßen mit den Stirnenden zusammen, Fig. 410.

Oft ist es nicht zu umgehen, daß man die Hängesäule verdoppelt, z. B. bei der Kombination von mehreren Hängewerken. Es liegen hier einerseits zwei Hängestreben

übereinander, von denen die obere nach der Mittelsäule durchgeht, andererseits soll aber auch die Hängesäule nach oben über die Streben hinausgehen und tragend wirken, Fig. 411.

Ist es nicht erforderlich, daß die Hängesäule nach oben über die Streben verlängert wird, so kann man auch eine Konstruktion, wie in Fig. 412 angegeben, wählen. Hier liegt ein eisernes Band seitlich an der Hängesäule und umfaßt die obere Strebe. Die untere Strebe und der Spannriegel greifen mit Versatz in die Hängesäule und sind unter sich durch Eisenzeug verbunden, welches mit dem vorerwähnten eisernen Band aus einem Stück bestehen kann. Wenn, wie in diesem Falle, zwei Hängestreben übereinanderliegen, so verbindet man sie, um zu verhindern, daß sie sich unabhängig voneinander durchbiegen, fest miteinander. Es geschieht dies, wie in Fig. 412 durch Schraubenbolzen, oft auch, wie in Fig. 411 angegeben, außerdem noch durch Verdübelung.

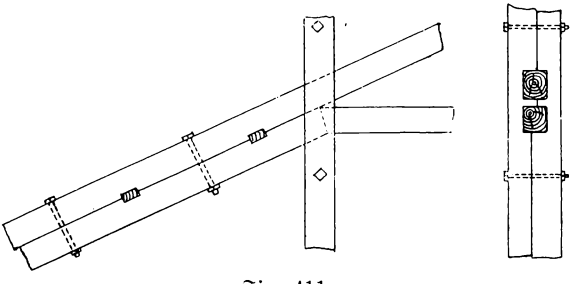


Fig. 411.

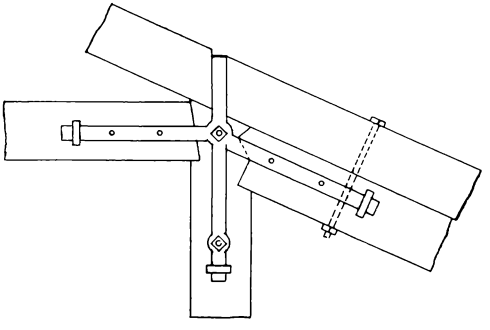


Fig. 412.

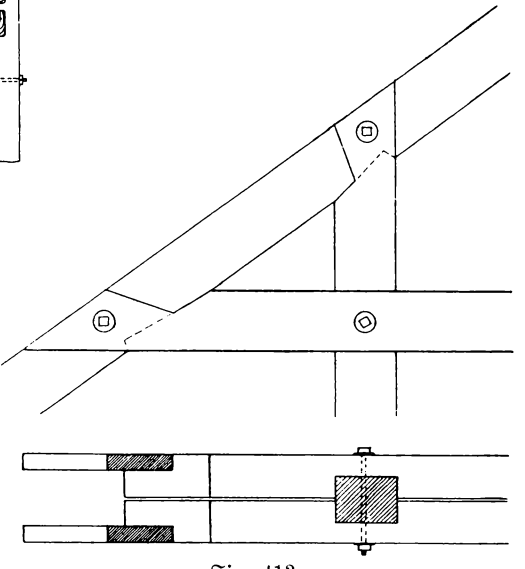


Fig. 413.

Bei leichteren Konstruktionen, Schuppen, Hallen, bei denen der doppelte Hängebock nur dazu dient, das Dach zu tragen, kann der Spannriegel auch durch eine Doppelzange ersetzt werden, welche sowohl die Hängesäule wie die Hängestrebe umfaßt, Fig. 413.

Es mögen noch andere Abweichungen, hauptsächlich in bezug auf die Verbindung durch Eisenzeug, vorkommen, die hauptsächlichsten sind aber genannt. Weitere Kombinationen kommen jedoch vor, wenn man dem Eisen ein größeres Feld einräumt und die Hängesäulen vollständig durch Eisenteile ersetzt, wie dies bei sehr flachen Hängewerken oft geschieht. Fig. 414 zeigt eine solche Konstruktion an einem einfachen, Fig. 415 an einem doppelten Hängebock.

Die Hängesäule ist in beiden Fällen durch eine eigenartig konstruierte Hängestange ersetzt. Am oberen Ende hat dieselbe einen breiten Kopf, in welchen die Streben, bzw. der Spannriegel und eine Strebe eingesetzt sind. Die nach unten gehenden Enden sind doppelt und haben am unteren Ende Ösen, in welche unterhalb des Hängebalkens Doppel-

digi-rari.de

keile eingeschlagen werden, Fig. 416. Beim Zusammentrocknen der Hölzer und bei eintretender Senkung werden diese Keile nachgetrieben.

Derartige Kombinationen von Holz und Eisen werden sowohl beim Brückenbau wie im Hochbau verwendet, oft auf dem Werkplatze fertig montiert und am Bau als Ganzes aufgestellt.

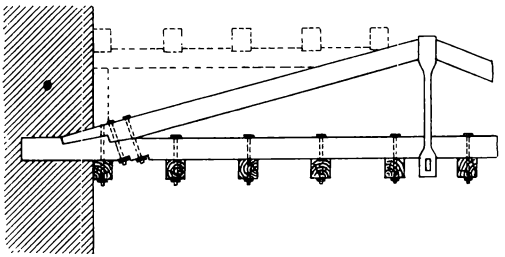


Fig. 414.

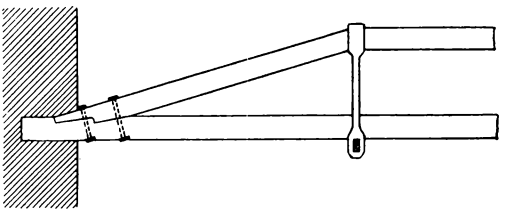


Fig. 415.

Wegen der geringen Höhe, welche sie beanspruchen, können sie auch unter Umständen zum Tragen eines Zwischengebälkes dienen. Um in einem solchen Falle ein horizontales Auflager für die oberen Balken zu schaffen, werden, wie die Fig. 414 zeigt, auf die Streben kleine Pfosten aufgestellt und Pfetten übergelegt, auf welchen die Balken ruhen.

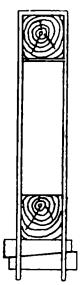


Fig. 416.

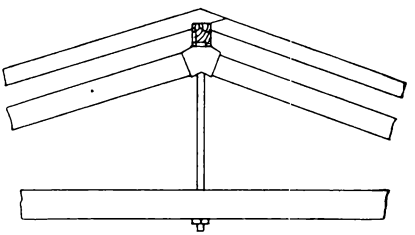


Fig. 417.

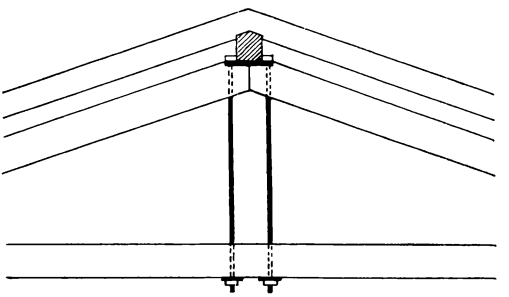


Fig. 418.

Fig. 417 zeigt eine Konstruktion, bei welcher der die Streben aufnehmende Schuh mittels eines einfachen starken Schraubenbolzens mit dem Hängebalken verbunden ist.

Fig. 418 zeigt die Anwendung von zwei Schraubenbolzen für denselben Zweck. Dieselben gehen unten durch den Hängebalken, oben durch die Streben und außerdem hier noch durch eine Gußplatte, welche die Pfette trägt, und gegen die sich von unten die Streben setzen.

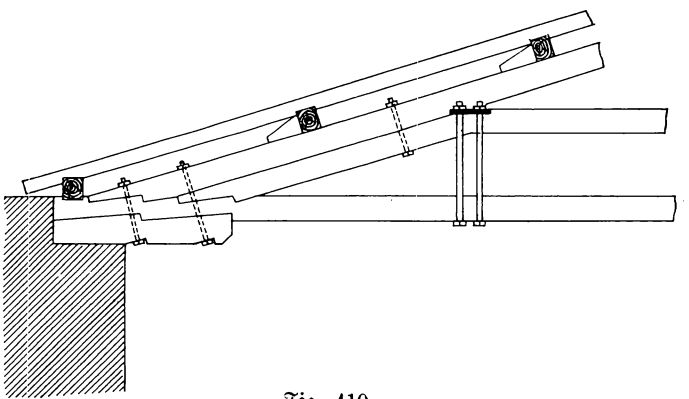


Fig. 419.

Die Fig. 419 endlich zeigt die Anwendung von vier Hängebolzen, von denen unten je zwei und zwei durch eine Schiene gehen, durch welche der Hängebalken getragen wird. Oben sind alle vier durch eine starke Gußplatte verbunden.

3. Die Sprengwerke.

Während bei den Hängewerken die Unterstützung des Balkens von oben her erfolgt, indem man ihn aufhängt, geschieht sie bei den Sprengwerken von unten her. Während, wie schon an anderer Stelle gesagt, das Hängewerk ein selbständiger Konstruktionsteil ist, ist das Sprengwerk ohne die Widerlager nicht denkbar, und von der Stabilität der Widerlager hängt auch die Stabilität des Sprengwerkes ab.

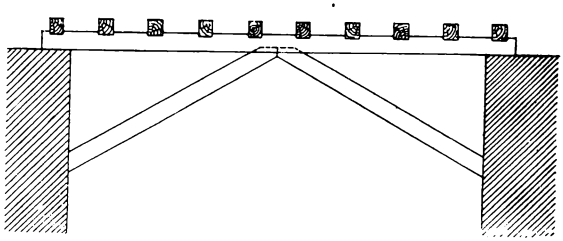


Fig. 420.

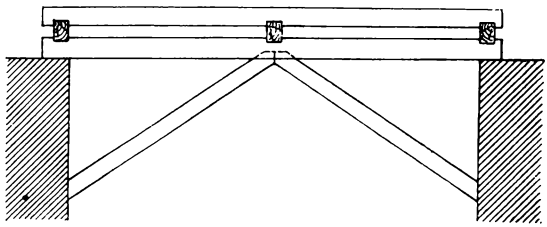


Fig. 421.

In seiner einfachsten Form besteht das Sprengwerk aus dem Hauptbalken oder Sprengwerksbalken und zwei Sprengstreben, welche ihn in der Mitte unterstützen. Durch diese beiden Streben wird die Last auf die Widerlagsmauern übertragen, Fig. 420. Die Streben werden mit dem Balken durch Zapfen und unter Zuhilfenahme von Eisenzeug (Schraubenbolzen, Bändern) verbunden. Soll das Sprengwerk eine Balkenlage tragen, so werden die Balken entweder senkrecht zum Hauptbalken verlegt, wie gleichfalls aus Fig. 420 ersichtlich, oder auf die Sprengwerksbalken werden Unterzüge gelegt, welche ihrerseits die Balkenlage aufnehmen, Fig. 421.

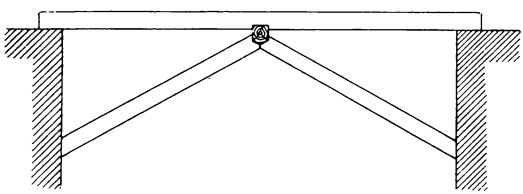


Fig. 422.

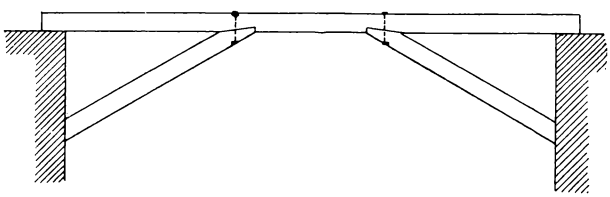


Fig. 423.

Diese Konstruktionsart wird jedoch selten angewendet. Vorteilhafter, vor allen Dingen weil dabei an Holz gespart wird, ist die Konstruktion, welche in Fig. 422 wiedergegeben ist.

Hier setzen sich die Streben nicht gegen den Balken, sondern gegen einen Unterzug, und zwar geschieht die Verbindung mittels einer Klaue. Auf diesen Unterzug werden dann nicht allein die Hauptbalken, sondern auch die zwischen ihnen liegenden Leerbalken verlegt.

In den meisten Fällen genügt es, wenn der Unterzug alle 3—4 m durch Sprengstreben unterstützt wird.

Durch die bisher genannten Sprengwerke, welche man auch als einfache Sprengwerke bezeichnet, läßt sich ein Raum bis zu 9 m Spannweite überdecken.

Wird die Spannweite größer, so könnte man analog der Fig. 420 zwei Sprengstreben anwenden, welche den Hauptbalken unterstützen, Fig. 423.

digi-rari.de

Diese Konstruktion ist jedoch wenig gebräuchlich, man fügt hingegen, analog den doppelten Hängewerken, einen Spannriegel ein und gelangt so zu dem doppelten Sprengwerk, Fig. 424.

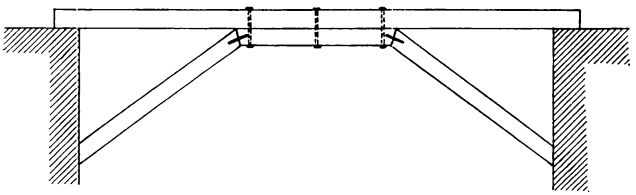


Fig. 424.

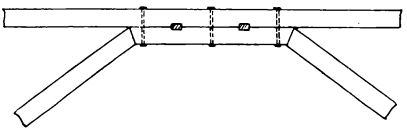


Fig. 425.

Hierbei wird der Spannriegel, wie aus Fig. 424 ersichtlich, mit dem Hauptbalken entweder nur durch Schraubenbolzen verbunden, es kann aber auch hier die Verdübelung Anwendung finden, Fig. 425.

Die Streben werden mit dem Spannriegel durch kurze Zapfen verbunden, meistens aber stumpf zusammengestoßen, außerdem wird die Verbindung auch noch durch eine Eisenklammer gesichert.

Um zu verhindern, daß hier Hirnholz gegen Hirnholz drückt, wird, wie auch in anderen Fällen schon besprochen, zwischen die beiden Stoßflächen eine Blei- oder Zinkblechplatte gelegt.

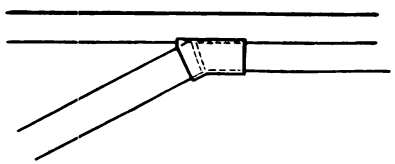


Fig. 426.

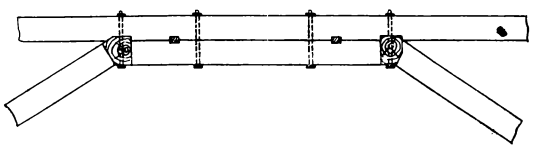


Fig. 427.

Besser ist noch ein gußeiserner Schuh mit Zwischenwand, wie er schon bei den Hängewerken angewendet wurde, und in welchen einerseits die Strebe, andererseits der Spannriegel eingreift, Fig. 426. Wie beim einfachen Sprengwerk muß man auch hier darauf bedacht sein, der zu tragenden Balkenlage ein Auflager zu geben. Auch hier nimmt man Unterzüge zu Hilfe. Diese können in verschiedener Art verwendet werden.

Entweder legt man sie, wie in Fig. 427, zwischen Strebe und Spannriegel oder auf den Spannriegel, Fig. 428.

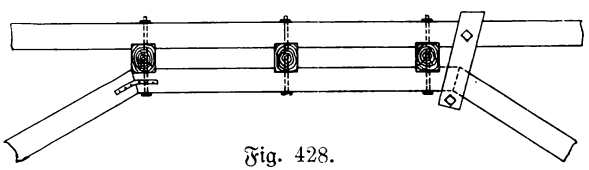


Fig. 428.

Die erstere Art hat den Nachteil, daß durch das Trocknen des Holzes leicht Lockerungen entstehen können. Im letzteren Falle zieht man die Schraubenbolzen, welche Hauptbalken und Spannriegel verbinden sollen, zugleich durch die Unterzüge und erhält so eine feste Verbindung des Ganzen, die man auch noch durch angelegte Zangen verstärken kann.

Mit dem doppelten Sprengbock kann man eine Spannweite bis zu 12 m überdecken.

Wird die Spannweite noch größer, so muß der Hauptbalken in mehreren Punkten unterstützt werden. Es geschieht dies, indem man über den den Spannriegel stützenden Streben noch andere einsetzt, welche den Hauptbalken näher dem Auflager unterstützen,

Digitized by Google

indem sie direkt in denselben hineingehen, Fig. 429, oder man legt auf den einen Spannriegel noch einen zweiten längeren, gegen welchen die oberen Streben stoßen, Fig. 430.

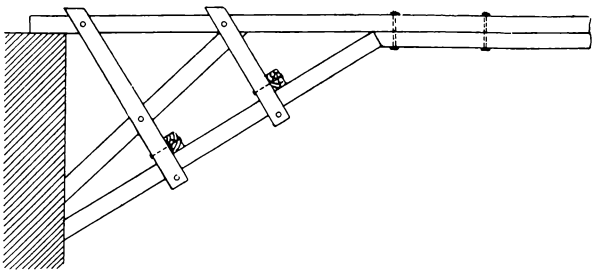


Fig. 429.

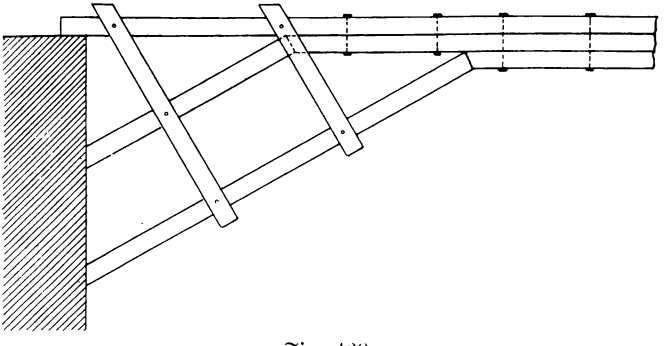


Fig. 430.

Da die Streben bei solchen Konstruktionen schon eine beträchtliche Länge haben, muß man ein Durchbiegen derselben verhindern. Es geschieht dies durch Doppelzangen, die entweder senkrecht zu den Streben oder zu dem Hauptbalken gestellt und in der üblichen Weise durch Schraubenbolzen mit den anderen Konstruktionshölzern und unter sich verbunden werden. In Fig. 429 sind zu einer besseren Querverbindung auf die unteren Streben noch Riegel gelegt, die durch Schraubenbolzen mit den ersteren oder auch mit den Zangen verbunden sein können.

Bis zu welchen Größen man eine Sprengwerkskonstruktion steigern kann, zeigt die Fig. 431. Hier liegen vier Streben übereinander. Drei derselben gehen direkt in den hier aus zwei verbolzten Hölzern hergestellten Hauptbalken, während die untersten vierten sich gegen den Spannriegel stützen, der hier mit dem

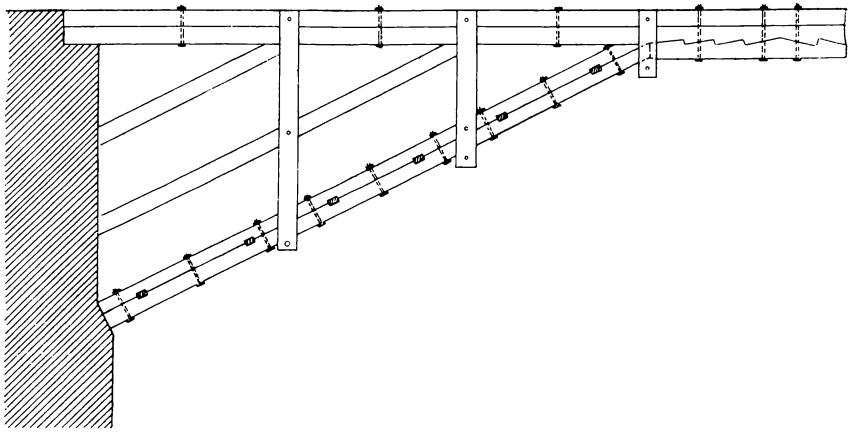


Fig. 431.

Hauptbalken verzahnt ist. Außerdem sind die beiden untersten Streben miteinander auch noch verdübelt und verbolzt.

Mit solchen nicht häufig vorkommenden Sprengwerken können Spannweiten bis zu 30 m überdeckt werden.

digi-rari.de

Über die Verbindung der Streben mit den Widerlagern ist folgendes zu bemerken: Die Streben greifen entweder direkt in das Mauerwerk der Widerlager hinein, Fig. 432, oder es wird eine Schwelle untergelegt, auf welche sich die Streben aufsetzen, Fig. 433.

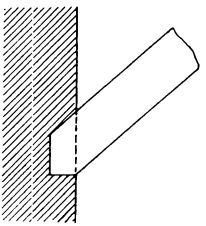


Fig. 432.

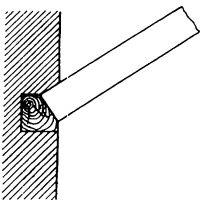


Fig. 433.

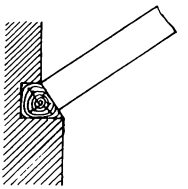


Fig. 434.

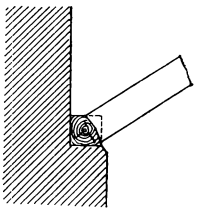


Fig. 435.

Da durch eine solche Lage der Schwelle, wie sie die letzte Figur zeigt, unter Umständen durch Eindringen des Wassers Unannehmlichkeiten entstehen können, ist es vorteilhafter, einen Mauerabsatz herzustellen, auf dem die Schwelle dann ganz oder zum Teil frei liegt, Fig. 434 und 435.

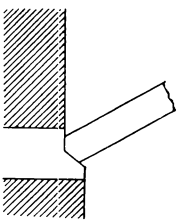


Fig. 436.

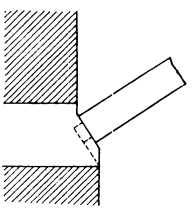


Fig. 437.

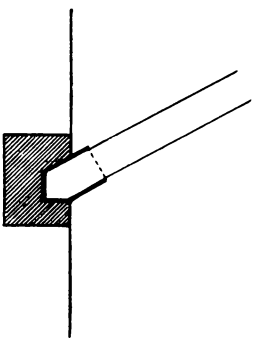


Fig. 438.

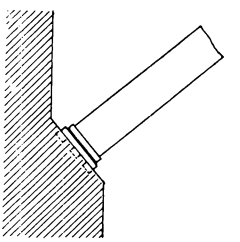


Fig. 439.

Die Figuren 436 und 437 zeigen die Anwendung eines Werkstückes (Haustein) von verschiedener Form, gegen welches sich die Streben stützen. Auch mittels eines Schuhes kann die Strebe in das Werkstück eingesetzt werden, Fig. 438.

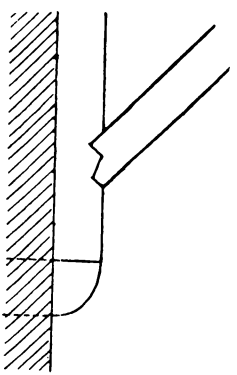


Fig. 440.

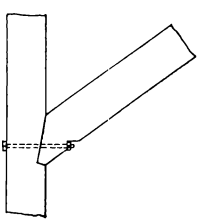


Fig. 441.

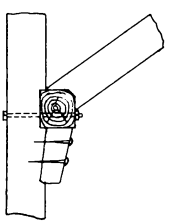


Fig. 442.

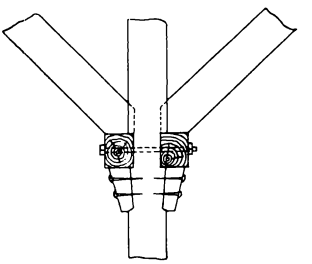


Fig. 443.

Auch kann ein schräger Mauerabsatz hergestellt werden, auf welchem eine Eisenplatte befestigt wird; in diese greift dann die Strebe hinein, Fig. 439.

Oft setzt man auch die Streben gegen einen Holzpfosten, den man, wenn eine Mauer als Widerlager vorhanden ist, mit dem Namen „Klebepfosten" bezeichnet, Fig. 440.

Die Figuren 441 und 442 zeigen den Fall, wenn das Widerlager nicht aus einer Mauer, sondern nur aus einem Pfosten besteht. Fig. 441 zeigt die Verbindung der

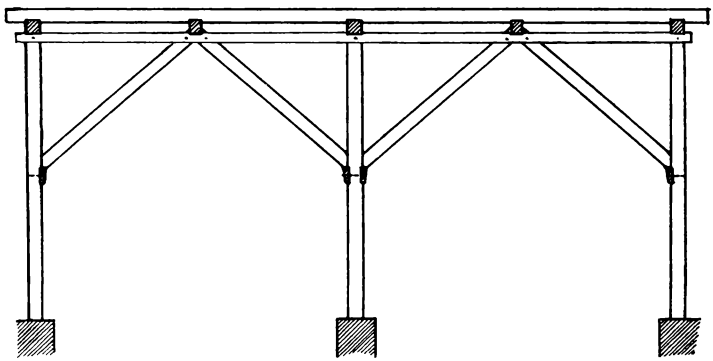


Fig. 444.

Strebe mit dem Pfosten durch einen Schraubenbolzen und in Fig. 442 sind die Streben auf eine Schwelle aufgeklaut, welche mittels Schraubenbolzen am Pfosten befestigt, außerdem aber noch durch mit Versatz in den Pfosten eingesetzte Knaggen unterstützt wird.

Die Fig. 443 zeigt eine ähnliche Konstruktion für den Mittelpfosten einer Sprengwerkskonstruktion, wie sie in Fig. 444 wiedergegeben ist.

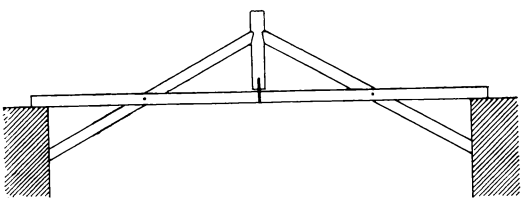


Fig. 445.

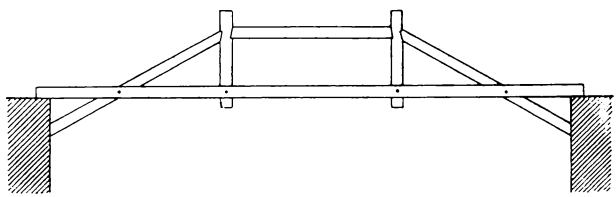


Fig. 446.

Die Sprengwerke werden im Hochbau selten, beim Brückenbau dagegen häufiger angewandt, am meisten aber wohl bei interimistischen Bauten, Notbrücken, Gerüstbauten usw.

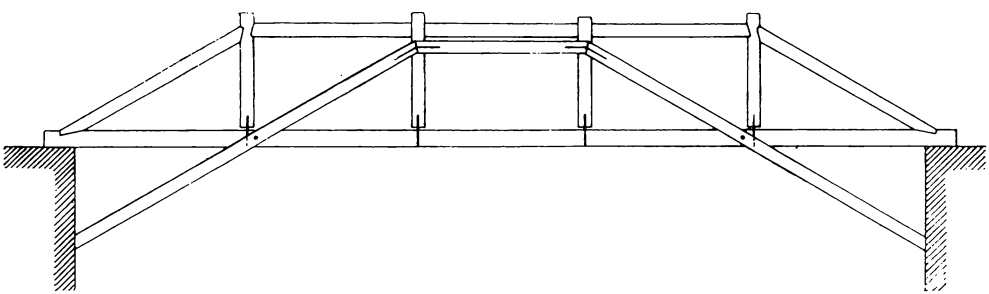


Fig. 447.

Es sei nun noch der Kombination der beiden letztgenannten Tragkonstruktionen, der Hänge- und Sprengwerke gedacht.

Die Anwendung kann so erfolgen, wie in Fig. 445 und 446, daß nämlich die den Hauptbalken von unten her stützenden Sprengstreben nach oben über den Balken hinaus-

digi-rari.de

gehen und über dem letzteren als Hängewerksstreben wirken, indem sie die Hängesäulen stützen. An den Kreuzungspunkten der Streben mit dem Balken müssen dann die Hölzer überblattet werden.

Eine andere Kombination zeigt noch die Fig. 447. Hier ist der Balken in vorgenannter Art unterstützt. Außerdem ist aber noch über dem letzteren ein Hängewerk aufgestellt.

Während die Konstruktionen, wie sie Fig. 445 und 446 zeigen, noch hin und wieder ihrem System nach bei weitgespannten Dächern für Hallen und Schuppen vorkommen, wird die Kombination, wie sie in Fig. 447 wiedergegeben ist, lediglich beim Brückenbau angewendet.

C. Holzwände.

Wenn bis jetzt von Wänden zur Unterstützung von Balkenlagen und als Abschluß von Räumen die Rede war, so ist dabei im allgemeinen an massive, gemauerte Wände gedacht worden. Es werden jedoch sowohl im Innern als zum Abschluß der Gebäude nach außen auch Wände verwendet, welche unter Zuhilfenahme von Holz oder auch ausschließlich aus dem letzteren Material bestehend, hergestellt werden.

Die Wände, welche aus einer Kombination von Mauerwerk und Holz bestehen, sind die Riegel- oder Fachwerkswände.

Zu den ausschließlich aus Holz hergestellten gehören
die Blockwände, die Bohlenwände und die Bretterwände.

1. Riegel- oder Fachwerkswände.

Sie werden sowohl im Innern als auch zu Außenwänden verwendet. Soweit die Riegel- oder Fachwerkswand als Außenwand in Betracht kommt, bildet sie einen wesentlichen Bestandteil des großen Gebietes, welches man mit dem Namen „Holzarchitektur" bezeichnet. Wie die Architektur überhaupt, hat sich auch die Holzarchitektur je nach dem Boden, auf dem sie entstanden und gepflegt wurde, verschieden entwickelt. Sie zeitigte andere Blüten im Rheinland, als in Schwaben und Franken und in Norddeutschland, in Niedersachsen, und man unterscheidet sie daher auch je nach ihrem Heimatlande. Es würde zu weit führen, wollte man diesem umfangreichen Gebiete hier schon näher treten; an dieser Stelle soll der Fachwerksbau nur als Konstruktionsteil betrachtet werden, hingegen wollen wir uns im sechsten Abschnitt dieses Buches mit der Holzarchitektur näher befassen. Wer sich für diese besonders interessiert, dem seien die Werke Raschdorff, Rheinische Holz- und Fachwerksbauten des 16. und 17. Jahrhunderts (Berlin 1895), Cuno und Schäfer, Holzarchitektur vom 14.—18. Jahrhundert (Berlin 1880) und Paulus, die Kunst- und Altertums-Denkmäler in Württemberg empfohlen, oder er besuche in seinen Lehr- und Wanderjahren und wenn ihm sonst Gelegenheit gegeben ist, die Rhein- und Moseltäler, das schöne Schwabenland und die einen unerschöpflichen Reichtum an schöner Holzbaukunst bergenden, schon in der Einleitung dieses Buches erwähnten Städte Hildesheim, Osnabrück, Braunschweig, Halberstadt, Wernigerode. Leider ist in unserer Zeit der Fachwerksbau arg verballhornt worden, und erst den ernsten Bestrebungen berufener Lehrkräfte der letzten beiden Jahrzehnte ist es zu verdanken, daß wir uns reuevoll den alten Vorbildern wieder zuwenden und sie, soweit erforderlich, modernen Anforderungen entsprechend, umgestalten. Das

ist als ein großer Gewinn zu betrachten und hat auch dem Zimmermann den Vorteil gebracht, daß man seiner Arbeit wieder mit mehr Respekt begegnet.

Kehren wir nunmehr zu den Fachwerkswänden als Konstruktionsteil zurück, so sehen wir, wenn wir zunächst die Fig. 448 näher betrachten, daß eine solche Wand aus verschiedenen wagerechten, senkrechten und schrägen Verbandhölzern zusammengesetzt ist.

Zu den wagerechten Hölzern gehören:

a) Die Schwelle. Man bezeichnet sie als Schwelle schlechthin oder als Grundschwelle a, wenn sie auf dem Mauerwerk des darunterliegenden Geschosses oder dem Sockel des Gebäudes aufliegt, als Saumschwelle oder Brustschwelle b, wenn sie auf der Balkenlage eines Obergeschosses liegt. Die Grundschwellen sind gegen die aufsteigende Feuchtigkeit durch Asphalt- oder Blei-Isolierpappe zu schützen und werden zweckmäßig aus Eichenholz hergestellt, wenn man nicht überhaupt zu dem ganzen Fachwerk Eichenholz verwendet.

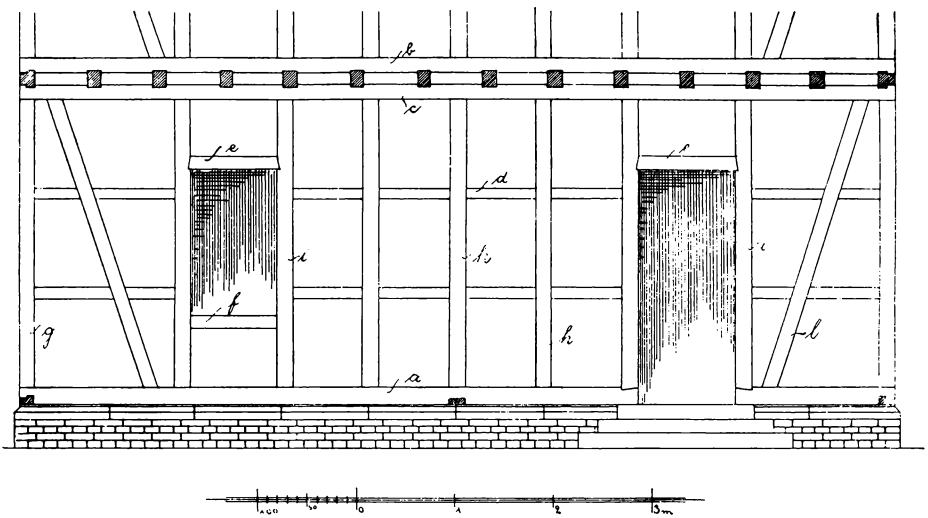


Fig. 448.

b) Das Rahmholz oder Rähm, auch Pfette c genannt (obgleich man eigentlich nur die auf den Stielen aufruhenden oder anderweitig unterstützten horizontalen Hölzer des Dachverbandes so benennt), begrenzt die Fachwerke nach oben und dient als Auflager für die Balkenlage des Obergeschosses.

c) Die Riegel d teilen die Wand der Höhe nach in einzelne Felder, welche die Ausmauerung oder anderweitige Ausfüllung aufnehmen. Die die Türen und Fenster nach oben schließenden Riegel heißen Tür- und Fensterriegel e, und die die Fenster nach unten abschließenden nennt man Brust- oder Brüstungsriegel f. Da diese der Feuchtigkeit sehr ausgesetzt sind, stellt man sie zweckmäßig aus Eichenholz her.

Die senkrechten Hölzer sind:

d) Die Stiele oder Pfosten, auch Säulen oder Ständer (norddeutsche Bezeichnung) genannt. Sie teilen die Wand der Länge nach in einzelne (bis zu 1 m breite) Felder und tragen das Rähm. Man unterscheidet nach dem Standorte der Stiele (Eckstiele g, Zwischenstiele h, Tür- und Fensterstiele i und Bundstiele k. Letztere stehen da, wo eine Zwischenwand mit der Außenwand zusammenstößt. Paßt ein solcher

digi-rari.de

Bundstiel nicht in die Teilung der Außenwand, so setzt man einen besonderen Stiel hinter die letztere, den man als Klappstiel oder Wandstiel, Fig. 449 bezeichnet.

Zu den schräge stehenden Hölzern gehören:

e) Die Streben oder Bänder l, Fig. 450. Sie stellen den eigentlichen Längsverband in den Wänden her, d. h. sie wirken einem seitlichen Verschieben der Wand ent-

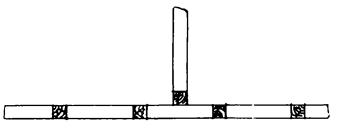


Fig. 449.

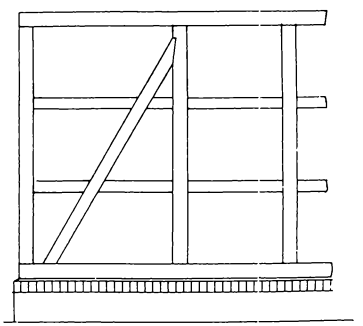


Fig. 450.

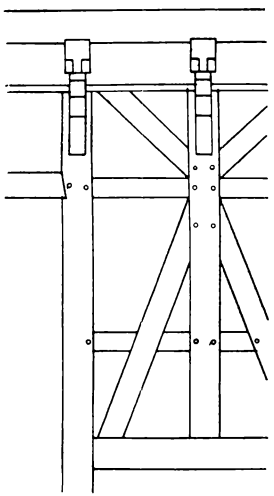


Fig. 451.

gegen. In längeren Wänden muß mindestens eine solche Strebe angebracht sein, auch bei Innenwänden. Bei Außenwänden muß man sich ästhetischen Gründen fügen und ordnet hier der Symmetrie halber meist mehrere Streben an. Meistens werden dieselben zwischen Schwelle und Rahmholz eingezogen, zuweilen auch zwischen Schwelle und Pfosten, Fig. 450.

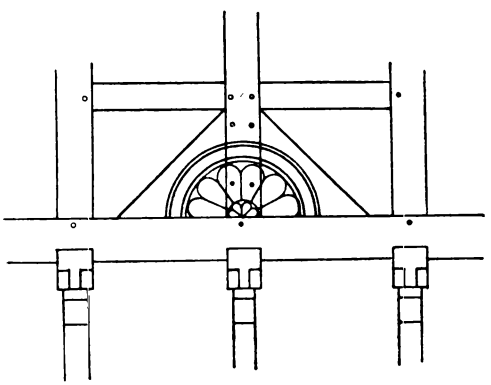


Fig. 452.

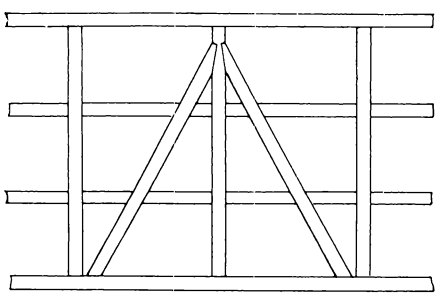


Fig. 453.

In Fig. 451 sind auch noch einige andere schräge Hölzer mitgeteilt, die Kopf- und Fußstreben, und endlich zeigt Fig. 452, daß man die letzteren auch durch volle Bohlenstücke ersetzen kann. Dieses Ziermotiv, welches Gelegenheit zu Schnitzereien gibt, war in der Renaissancezeit sehr beliebt. Über die Stellung der Streben ist noch zu sagen, daß man ihnen zumeist die Richtung gibt, wie in Fig. 448 angedeutet, nämlich mit dem oberen Ende nach außen gerichtet.

Kalrari.de

Die Fig. 453 zeigt die Anwendung von Doppelstreben und in Fig. 454 sind zwei Streben übereinandergelegt zu einem sogenannten Andreaskreuz (nach dem heiligen Andreas, der an einem solchen Kreuz gekreuzigt sein soll).

Über die Verbindung der Hölzer ist noch zu sagen, daß dieselbe durch Verzapfung geschieht. Bei den Fenster- und Türriegeln wird außerdem noch jene eigenartige Versatzung angewendet, wie sie schon im Kapitel Holzverbindungen angegeben wurde und auch aus Fig. 448 ersichtlich ist.

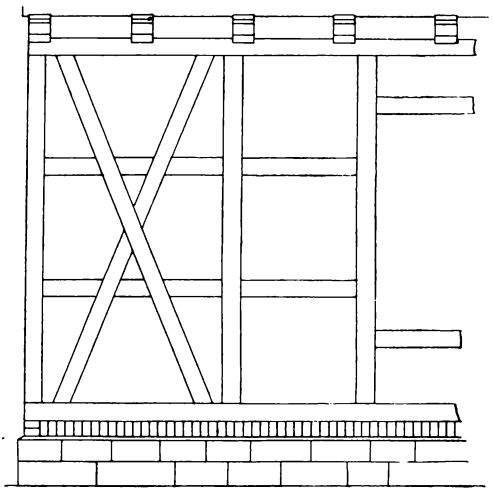


Fig. 454.

Die Eck- und Bundstiele macht man gern etwas stärker, weil sie eine größere Last zu tragen haben und außerdem auch durch eine größere Zahl von Zapfenlöchern mehr geschwächt werden. Damit sie nun aber nicht vor der Wand vorstehen, werden sie entweder, wie in Fig. 455 und 456 angegeben, ausgeklinkt, oder man verstärkt dieselben nur in der Richtung der einen Wand und beläßt sie in der Richtung der anderen Wand in derselben Stärke, Fig. 457 und 458.

Die Balken werden mit dem Rähm der unteren und mit ihnen wird wiederum die Schwelle der oberen Wand verkämmt, wie auch aus der Fig. 448 hervorgeht.

An der Giebelwand bildet der erste Balken zugleich das Rähm für die untere und die Schwelle für die obere Wand, Fig. 459.

Oft wiederholt man aber auch hier Rähm und Schwelle und legt zwischen beide ein Stichgebälk, Fig. 460. Doch leistet diese Konstruktion dem Nachteile Vorschub, der ohnedies schon bei den Fachwerksgebäuden insofern besteht, als durch die Verbindung des

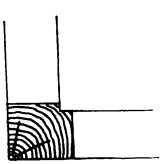


Fig. 455.

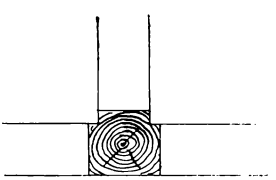


Fig. 456.

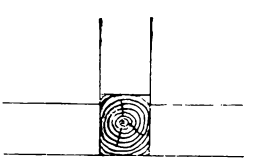


Fig. 457.

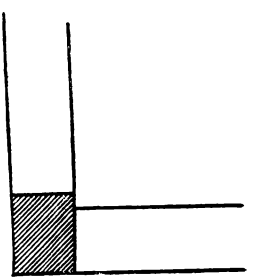


Fig. 458.

Rähms, der Balken und der Schwelle drei Hölzer so übereinander liegen, daß Langholz auf Langholz trifft und durch das Schwinden der Hölzer Unannehmlichkeiten entstehen können.

Diesem Übelstande kann man dadurch abhelfen, daß man die Eck- und Bundstiele durchgehen läßt, und zwischen dieselben mit Zapfen und Versatz starke Riegel einsetzt. In diese greifen dann die Stiele und Streben der unteren und oberen Wand ein, und außerdem liegen auch die Balken auf denselben, Fig. 461.

digi-rari.de

Die genannte Konstruktion hatte aber wiederum den Nachteil, daß die eigentlichen Träger der Konstruktion, die Hauptstiele, durch Zapfen und Versatzungen geschwächt werden. Eine vollständige Abhilfe wird nun durch die Annahme von Doppelpfosten erzielt, welche, durch Schraubenbolzen fest verbunden, oft auch noch verschränkt werden.

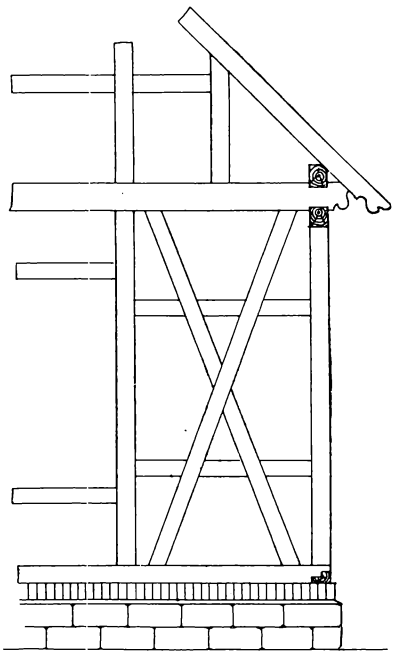


Fig. 459.

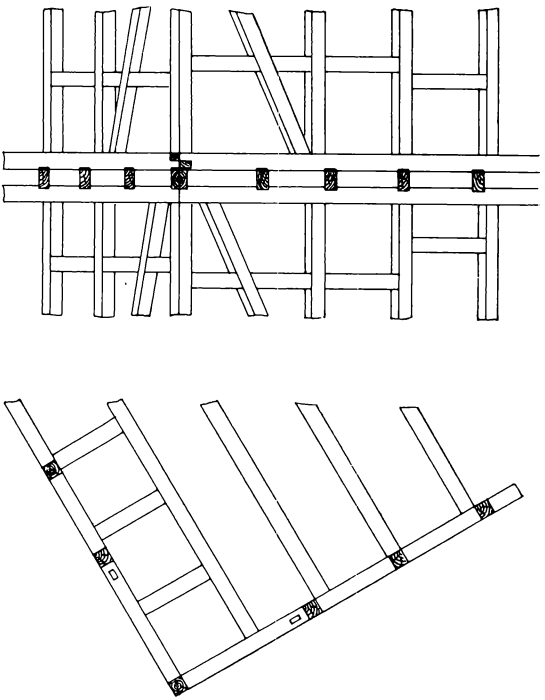


Fig. 460.

Diese Doppelpfosten werden entweder so gestellt, daß sie nach der Länge der Wand verdoppelt werden, dann werden die auf die Hauptstiele treffenden Balken durch sie hindurchgestreckt, Fig. 462. Oder auch die Rähme gehen durch die Doppelpfosten hindurch, und die auf die Hauptpfosten treffenden Balken werden in zwei Halbhölzer zerlegt und beiderseits an die ersteren angebolzt, Fig. 463 und 464.

Die Doppelpfosten setzt man am besten direkt auf das Fundament, nicht auf die Schwellen. Diese läßt man, wenn die Pfosten nach der Tiefe verdoppelt sind, durch diese hindurchgehen, im anderen Falle werden sie mit den Pfosten verzapft.

Die genannten Konstruktionen mit den Doppelpfosten werden nicht allein bei stark belasteten mehrstöckigen Gebäuden, sondern auch bei solchen mit großer Geschoßhöhe, Schuppen, Magazinen, Fachwerkstürmen angewendet.

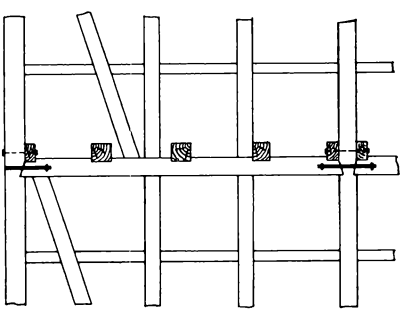


Fig. 461.

Die Fachwerkswände werden gewöhnlich $\frac{1}{2}$ Stein stark ausgemauert. Soweit nun Innenwände in Betracht kommen, geschieht die Ausmauerung naturgemäß so, daß sie auf beiden Seiten mit dem Holzwerk bündig ist, welches in diesem Falle in der Tiefe der Wand 12 cm stark angenommen wird. Dann wird das Holzwerk mit

dem Mauerwerk zusammen beiderseitig geputzt, nachdem ersterers vorher gerohrt worden ist.

Anders jedoch, wenn es sich um äußere Fachwerkswände handelt. Hier soll das Holzwerk sichbar bleiben und dekorativ wirken, und es muß festgestellt werden, daß das Fachwerk dann am schönsten wirkt, wenn es mit der äußeren Fläche des Mauerwerks bündig ist, sobald das letztere nicht geputzt wird. Wird das Mauerwerk geputzt,

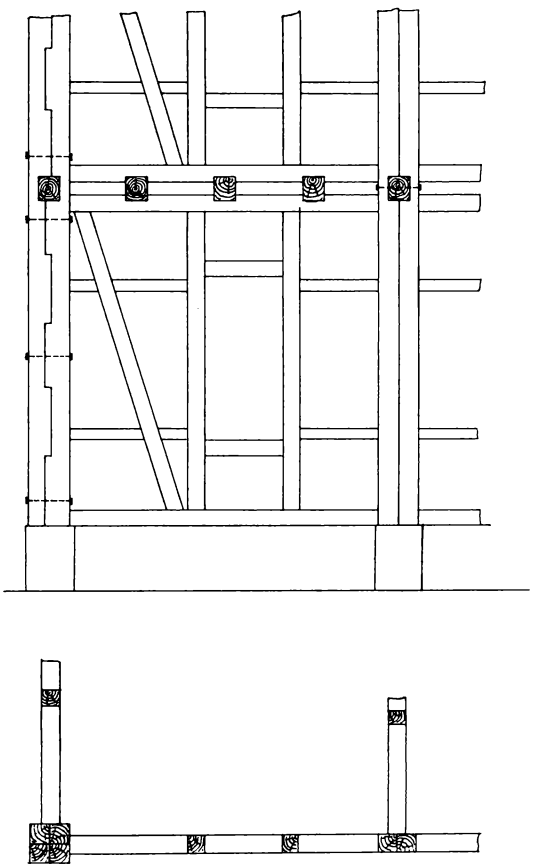


Fig. 462.

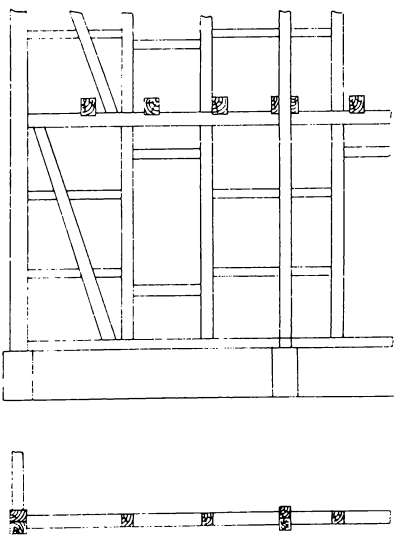


Fig. 463.

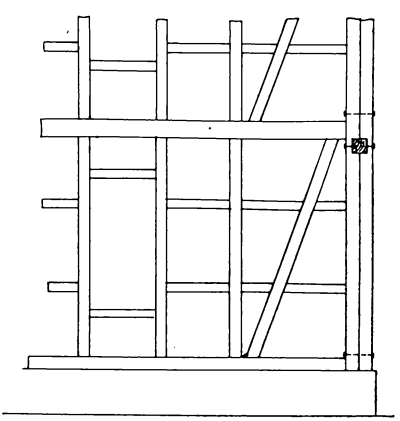


Fig. 464.

dann soll das Holzwerk mit der Putzfläche bündig sein. Leider wird aber nicht immer so verfahren; wie schon eingangs dieses Kapitels erwähnt wurde, wird auf diesem Gebiete recht oft gesündigt. Es ist z. B. häßlich und falsch und durchaus nicht im Charakter eines auszumauernden Fachwerkes, wenn das Holzwerk vor der Fläche vorsteht und oft auch noch abgefast wird. Zum Glück hat man das jetzt eingesehen und macht in neuester Zeit das Fachwerk wieder, wie es ihm zukommt, mit der Außenfläche bündig.

Ebenso verhält es sich mit der Stärke der Fachwerkshölzer in der Fläche des Mauerwerkes. Gewöhnlich wird hier als Regel angegeben, daß das Holzwerk 12 cm breit sein

digi-rari.de

müsse, und es ist nichts verkehrter, als in diesem Falle eine Regel geben zu wollen. Wenn es sich nicht nur darum handelt, in rohester Weise einem Bedürfnis abzuhelfen, hängt die Schönheit des Fachwerkes in erster Linie von dem Verhältnis ab, in welchem das Holzwerk und die Mauerflächen zueinander stehen, und es sieht häßlich aus, wenn die Fachwerkshölzer im Verhältnis zu den Mauerflächen zu schwach angenommen werden Man überlasse die Bestimmung der Holzstärken daher berufenen Leuten und handle nicht einfach nach Schema F!

Es kann ebensowohl möglich sein, daß die Hölzer mit 12 cm ausreichend stark sind, man kann aber auch dazu kommen 14, 15, 16 cm und mehr starke Hölzer zu wählen, wie es auch vorkommen kann, daß in einer Fachwerkswand die Hölzer verschieden stark angenommen werden können.

Gegen die Anwendung des reinen Fachwerks wenden sich vielfach baupolizeiliche Vorschriften; man ist daher genötigt, dasselbe gehörig zu hintermauern. Es ist dies aber nicht zum Nachteil, denn eine ½ Stein starke Fachwerkswand als Außenwand läßt Wärme und Kälte nur zu leicht durch, als daß sie bei Wohngebäuden ohne weiteres zu empfehlen wäre.

Die Befestigung des Mauerwerkes in den einzelnen Feldern, den Gefachen, geschieht auf verschiedene Weise.

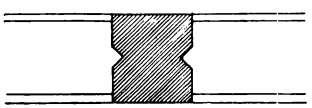


Fig. 465.

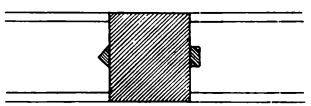


Fig. 466.

Entweder werden die Stiele ausgenutet und der Mörtel greift in diese Nute hinein, Fig. 465. Wegen der Schwächung der Hölzer ist diese Art nicht zu empfehlen, sie wird aber noch häufig angewendet. Oder es werden seitlich an die Stiele Leisten von dreieckiger oder rechteckiger Form angenagelt, Fig. 466. Dann müssen die Steine entsprechend ausgeklinkt werden, was auch nicht gerade vorteilhaft beim Arbeiten ist. Die beste Art der Befestigung ist noch die, daß man alle drei bis vier Schichten, und zwar in der Fuge, seitlich Nägel in die Stiele schlägt, welche einige Zentimeter herausstehen und in der Fuge mit vermauert werden.

Es mögen nun noch einige Worte über die Behandlung der Balkenköpfe am Äußeren von Fachwerkswänden gesagt werden. Sollen die Balkenköpfe vorstehen, so dürfte es eigentlich nur dann geschehen, wenn das obere Geschoß vor dem unteren vorgekragt ist. Um das Maß dieser Vorkragung sollen dann auch höchstens die Balken vorspringen, sodaß sie also mit der äußeren Fläche der oberen Wand abschneiden, Fig. 467.

Nicht zu empfehlen, streng genommen sogar falsch ist es, die Balkenköpfe in der in Fig. 468 wiedergegebenen Art vorstehen zu lassen; es wird dadurch nämlich dem Verfaulen des Holzes Vorschub geleistet.

Ist ein solches Vorspringen durchaus nicht zu umgehen, infolge seitens eines unverständigen Architekten oder des Bauherrn ausgesprochener Wünsche, so behandle man die Balkenköpfe derart, daß man auf denselben ein schrägliegendes ganz durchgehendes Deckbrett anbringt, welches wieder mit Blech oder Schiefer abgedeckt ist, Fig. 469. So schützt man die Balken vor Witterungseinflüssen und zugleich schafft man einen wie ein Gesims wirkenden Abschluß.

Auch gegen die genannte falsche Behandlung der Balkenköpfe wird seitens berufener Lehrkräfte gekämpft, und zwar auch hier mit Erfolg, denn die letzten Jahre haben hierin bereits Wandel geschaffen, nur vereinzelt begegnet man noch der Äußerung eines Rückständigen.

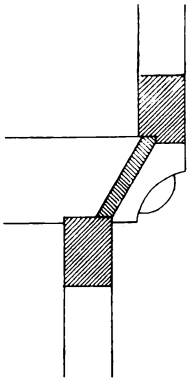


Fig. 467.

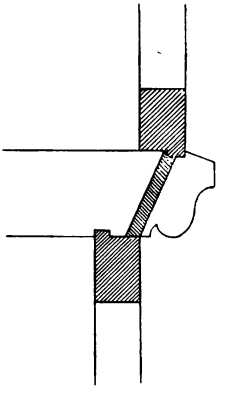


Fig. 468.

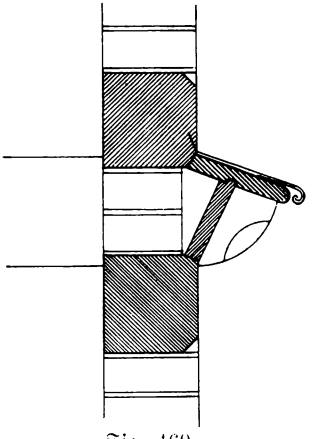


Fig. 469.

Es sei nunmehr noch einer besonderen Art der Fachwerkswand, der sog. Sprengwand gedacht. Es ist dies eine Kombination einer Fachwerkswand mit einem — Hängewerk, und richtiger hieße daher eine solche Wand Hängewerkswand oder Hängewand, hingegen hat sich der Name „Sprengwand" derart eingebürgert, daß man mißverstanden werden könnte, wolle man die eigentlich richtige Bezeichnung einführen.

Eine solche Sprengwand wird angewendet, und zwar meistens nur im Innern, wenn durch die innere Einteilung bedingt, einzelne Wände oberer Geschosse nicht auf den unteren Wänden stehen können.

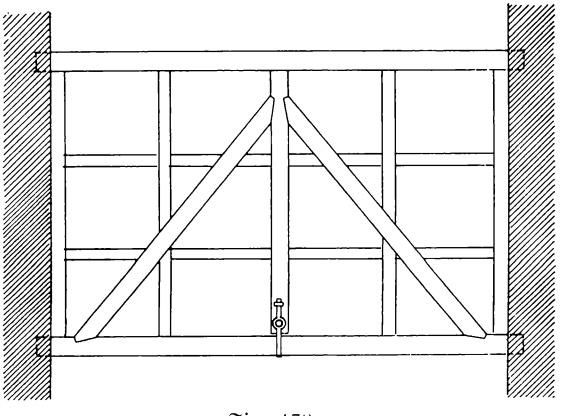


Fig. 470.

Liegt die Sprengwand, wie in Fig. 470 angenommen, parallel mit den Balken, so dient einer derselben als Hauptbalken des Hängewerkes und die Hängesäule ist mit ihrem Kopfe in den darüberliegenden Balken verzapft. Die Figur zeigt die Kombination eines einfachen Hängewerkes mit einer Fachwerkswand. In Fig. 471 ist die Kombination eines doppelten Hängewerkes mit einer Wand wiedergegeben. Die beiden Hängesäulen dienen hier zugleich als Türsäulen und der Spannriegel als Türriegel.

Steht die Wand rechtwinkelig zur Richtung der Balken, so muß man über die letzteren eine Schwelle legen, welche als Hauptbalken des Hängewerkes dient, an dem dann die eigentlichen Balken aufgehängt werden.

Schwierigkeiten stellen sich dann heraus, wenn in einer solchen Wand eine Tür angelegt werden soll. Man schneidet in einem solchen Falle in der Tür die Schwelle heraus und ersetzt sie durch eine starke, leicht unter dem Fußboden zu verbergende Flacheisenschiene.

digi-rari.de

Um das Gewicht einer Sprengwand möglichst gering zu machen, mauert man sie gewöhnlich mit leichten Steinen, Hohlsteinen oder Schwemmsteinen aus oder verschalt, verrohrt und verputzt sie an beiden Seiten. Die letztere Art hat allerdings den Nachteil, daß sie nicht genügend schalldicht ist.

Über die architektonische Behandlung des Fachwerkes gibt, wie schon oben erwähnt, der sechste Abschnitt dieses Buches näheren Aufschluß.

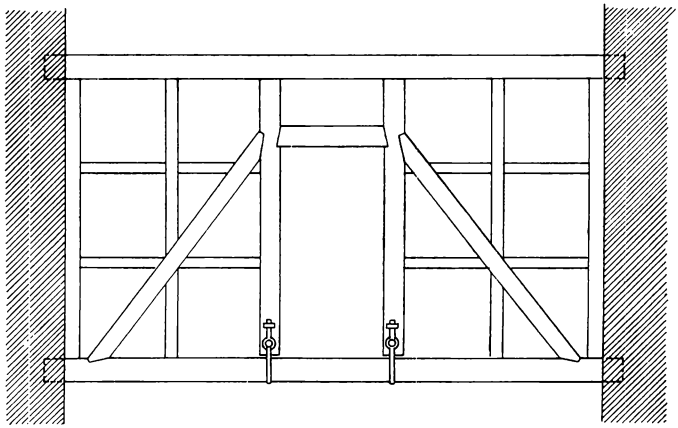


Fig. 471.

Eine fachwerkartige Konstruktion bilden auch noch die in vielen Gegenden üblichen Türgerüste. Es sind dies aus horizontalen und vertikalen Verbandhölzern hergestellte Rahmen, welche in der Maueröffnung vermauert und mittels Anker befestigt, und an denen wieder das Futter und die Bekleidungen für die Türen angebracht werden. In Fig. 472 und 473 sind Türgerüste für schwächere (½ Stein starke) Mauern, in Fig. 474 ist ein Türgerüst für stärkere Mauern wiedergegeben. Das letztere besteht aus einem doppelten Rahmenwerk, dessen beide Teile unter sich wieder durch Riegel verbunden sind. In Fig. 473 sind auch die Verankerungen mit angegeben.

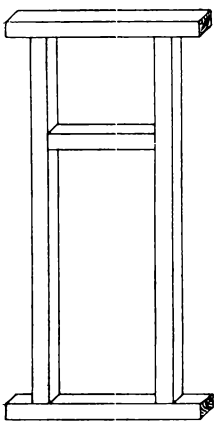


Fig. 472.

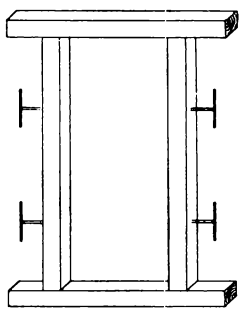


Fig. 473.

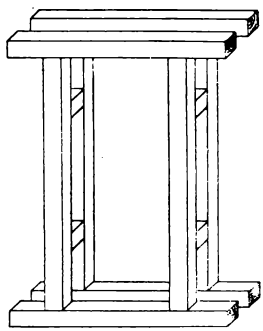


Fig. 474.

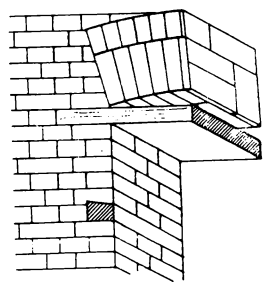


Fig. 475.

Wo diese Türgerüste nicht üblich sind (in Norddeutschland), werden in den Laibungen hölzerne Mauerdübel, auch Mauerklötze vermauert, an denen die Futter und Bekleidungen befestigt werden, Fig. 475. Oben über die Türöffnung legt man dann eine Überlagsbohle oder ein Überlagsholz. Da Holzdübel, welche man am besten aus Eichenholz annimmt, sich oft lockern, hat man in neuester Zeit Ersatz aus anderem Material geschaffen. Ein sehr guter Dübelstein dieser Art ist z. B. der von Dr. Katz-Waiblingen. Das über die Mauerdübel gesagte gehört nicht eigentlich zu den Zimmerkonstruktionen, es hat aber Interesse für den Zimmermann, und deshalb mag es hier gesagt sein.

2. Blockwände.

Dieselben werden besonders in holzreichen Gegenden (Norwegen, Schweiz usw.), bei uns hin und wieder bei Gartenhäuschen, Pförtnerhäusern für Landgüter, Försterhäusern, Waldrestaurants, auch bei Tierställen in zoologischen Gärten ausgeführt und sowohl aus runden (unbehauenen), zweiseitig behauenen und endlich aus vierseitig behauenen Stämmen hergestellt. In allen Fällen werden die Stämme dicht aufeinander gelegt, und die Fugen mit Moos usw. gedichtet.

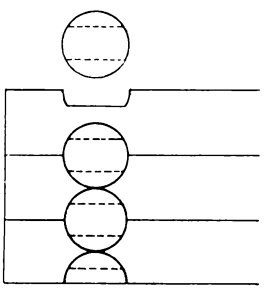


Fig. 476.

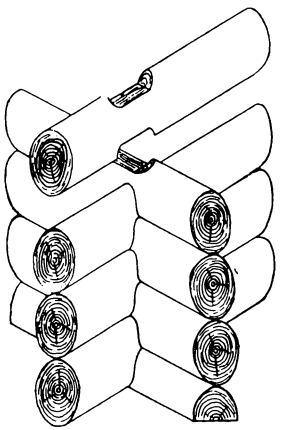


Fig. 477.

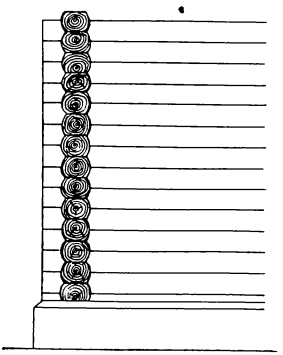


Fig. 478.

Bei Verwendung runder Stämme konstruiert man die Ecken mit sog. Vorstößen, d. h. man läßt die Enden der Stämme ein Stück über den Kreuzungspunkt hinausgehen.

Im übrigen erfolgt die Verbindung dadurch, daß aus jedem Stamm ¼ der Holzstärke herausgenommen wird, eine Art Verkämmung, Fig. 476 und 477.

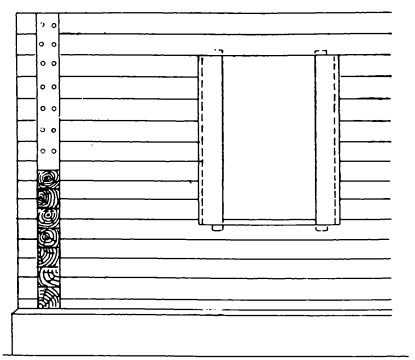


Fig. 479.

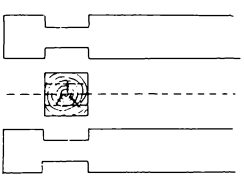


Fig. 480.

Die Verwendung zweiseitig behauener Stämme zeigt Fig. 478. Sie hat den Vorteil, daß die Stämme dichter aufeinander liegen. Auch hier sind die Ecken mit Vorstößen konstruiert.

Bei der Verwendung vierkantiger Stämme kann man in verschiedener Weise verfahren. Entweder geschieht die Verbindung in ähnlicher Weise wie in den vorgenannten

digi-rari.de

Fällen und mit Vorstößen, Fig. 479 und 480, oder man wendet die Verzinkung an, wie sie in Fig. 481 und 482 wiedergegeben ist.

Bei den genannten Verbindungen liegen die Schichten zweier zusammenstoßender Wände nicht in gleicher Höhe, sondern die Fugen der einen Wand liegen auf halber Höhe des Holzes der sie kreuzenden Wand; es muß daher unten bzw. oben ein ½fach oder 1½fach starkes Holz zum Ausgleich angenommen werden.

Anders bei der letzten Art der Eckverbindung, der Überblattung, Fig. 483 und 484.

Hier wird aus jedem Holz die halbe Stärke herausgeschnitten und zwei aufeinanderliegende Hölzer werden durch einen starken Dollen (Hartholz) verbunden. Hier liegen die

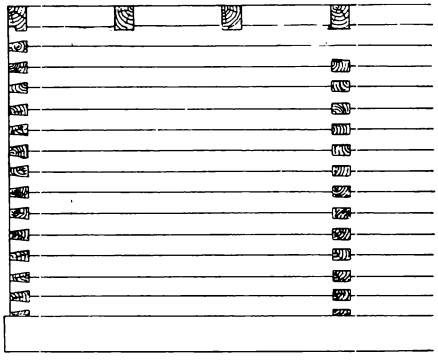


Fig. 481.

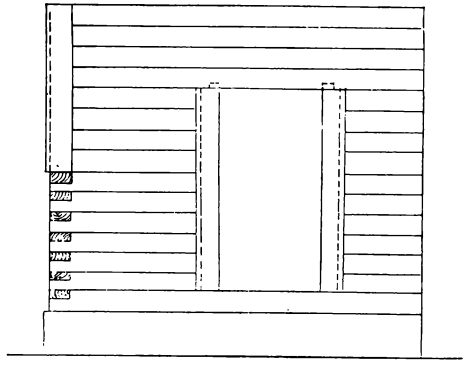


Fig. 483.

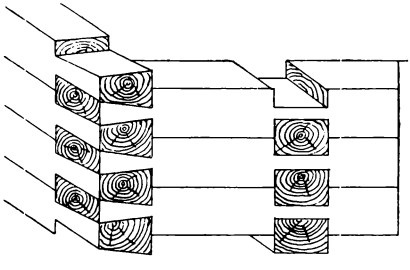


Fig. 482.

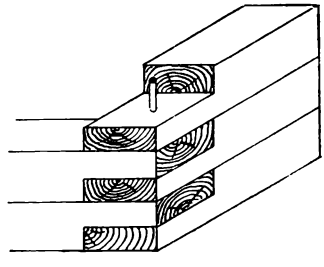


Fig. 484.

Fugen zweier sich kreuzender Wände in gleicher Höhe. Bei den anderen Konstruktionsarten ist eine Verdollung kaum erforderlich, sie wird aber doch hin und wieder der größeren Festigkeit halber ausgeführt.

Alle Verbindungen gelten nicht allein für die äußeren Wände, sondern auch für den Fall, daß innere Querwände in die Umfassungswände eingebunden werden, wie dies aus Fig. 481 hervorgeht.

Die Hirnenden der Hölzer werden oft mit senkrechten Brettern benagelt, um sie vor Witterungseinflüssen zu schützen, Fig. 479 und 483.

Sollen in einer Blockwand Fenster- oder Türöffnungen angelegt werden, so geschieht dies in der Weise, daß zwei senkrechte Hölzer unten und oben in die entsprechenden durchgehenden Hölzer eingezapft werden. Auf der der Lichtöffnung abgewendeten Seite erhalten diese Hölzer eine Nut, in welche die nicht durchgehenden Hölzer mit Zapfen eingreifen, Fig. 479 und 483.

3. Bohlen- oder Spundwände.

Dieselben werden aus starken gespundeten Bohlen hergestellt, die entweder vertikal oder horizontal verwendet werden.

Im ersteren Falle werden die Bohlen entweder am unteren Ende zugespitzt und eingerammt (siehe Spundwände beim Grundbau) oder mit Zapfen in die Nute einer horizontal liegenden Schwelle eingesetzt, Fig. 485.

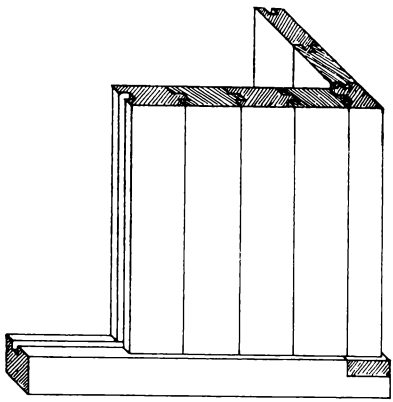


Fig. 485.

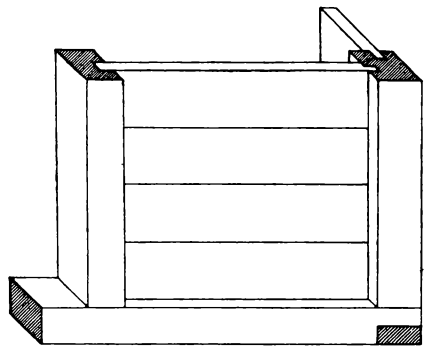


Fig. 486.

Die Bohlenwände, welche aus horizontalliegenden Bohlen hergestellt werden, ähneln den Fachwerkswänden insofern, als sie auch aus Schwellen, Stielen und Rähmen bestehen, dagegen fehlen die Riegel und Streben. Die Pfosten erhalten an den einander zugekehrten Seiten Nuten, in welche die Bohlen mit Zapfen eingreifen, Fig. 486 und 487.

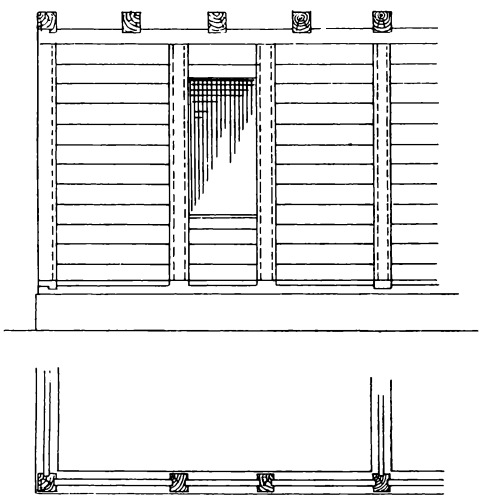


Fig. 487.

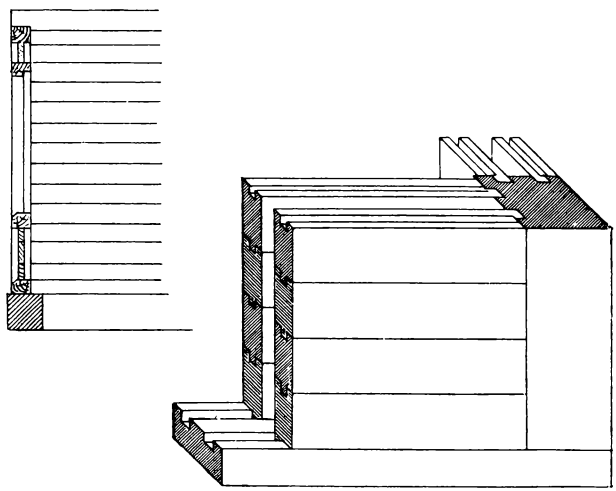


Fig. 488.

Die Bohlen unter sich stoßen entweder stumpf aufeinander oder werden sie mit Nut und Feder versehen. In dieser Art werden die Wände hauptsächlich zu Trennungswänden von Viehställen verwendet.

Oft werden sie verdoppelt ausgeführt; dann wird an der Ecke ein entsprechend starker Pfosten verwendet, in welchen die Bohlen beide eingreifen, Fig. 488. Der Zwischen-

raum zwischen den einzelnen Wänden wird dann mit Sägemehl, Torf, Spreu oder Sand ausgefüllt.

In der Schweiz werden die Bohlenwände ähnlich den Blockwänden mit Vorstößen konstruiert und diese werden reich profiliert.

Welche reizvolle Gebilde man auf diese Weise erzielen kann, davon erzählen verschiedene architektonische Werke, z. B. Gladbach, Charakteristische Holzbauten der Schweiz. Berlin 1889—93.

4. Bretterwände.

Es sind die leichtesten Holzwände, welche zur Trennung innerer Räume hergestellt werden und es ist nicht erforderlich, daß sie auf einem Balken stehen. Meistens werden sie an Fußboden und Decke derart befestigt, daß man hier je eine Latte annagelt, an welcher dann die Bretter angebracht werden, und zwar in zwei Lagen übereinander. Die Fugen der beiden Lagen müssen sich kreuzen, und zwar am besten so, wie in Fig. 489 wiedergegeben, die Fugen der einen Lage senkrecht, die der anderen schräge nach der Mitte aufsteigend.

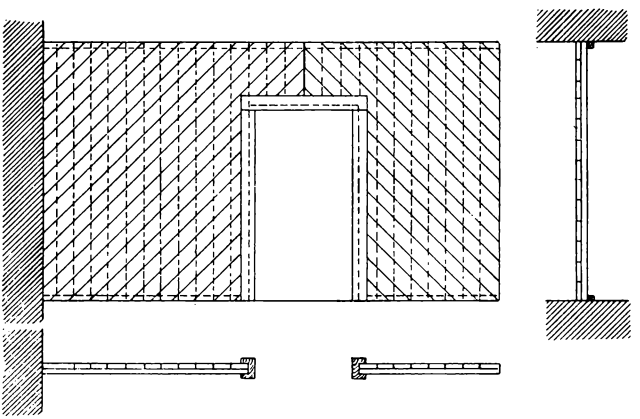


Fig. 489.

Oft werden die beiden Lagen auch, sich rechtwinkelig kreuzend aufeinander genagelt, doch ist die schräge Überkreuzung der größeren Festigkeit wegen unbedingt vorzuziehen. Die Wände werden dann zumeist gerohrt und geputzt; um nun ein Sichwerfen der Bretter und ein Reißen des Putzes zu verhindern, darf man nur schmale Bretter verwenden, nicht über 12 cm breit, die man mit ½—1 cm Zwischenraum nagelt. Sollen breitere Bretter verwendet werden, so müssen dieselben gespalten, und die beiden Teile, welche ohne Schaden noch durch einzelne Holzteile zusammenhängen dürfen, ebenfalls mit breiten Fugen genagelt werden.

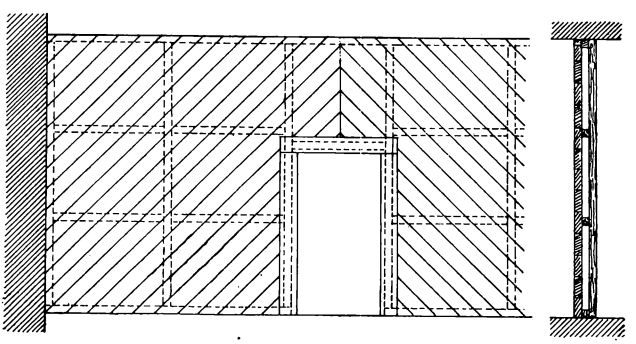


Fig. 490.

Die Anlage von Türen in einer solchen Wand erfordert keine Schwierigkeiten; die Öffnung wird gleich beim Annageln der senkrechten Lage angelegt und die Bretter der schrägen Lage entsprechend ausgeschnitten. Futter und Bekleidung können dann später mit Leichtigkeit angebracht werden.

Größerer Schalldichtigkeit wegen konstruiert man Bretterwände oft auch so, daß man zunächst ein Gerüst von Latten, aus Stielen, Riegeln usw. bestehend, aufstellt und an dieses die Bretter in zwei Lagen, am besten wieder die eine Lage mit senkrechten, die andere mit schrägen Fugen annagelt, Fig. 490.

www.libtool.de

D. Dächer.

1. Allgemeines. Arten der Dächer.

Neben dem praktischen Bedürfnis, das Innere eines Gebäudes gegen Witterungseinflüsse, Hitze und Kälte, Regen und Schnee zu schützen, erfüllt das Dach auch rein architektonische, schönheitliche Zwecke. Den ersteren Zweck erfüllt es durch seine Konstruktion und seine Bedeckung, den letzteren durch seine Form und seine Farbe. Wir sind zum Glück über jene Zeiten hinaus, in denen man das Dach als notwendiges Übel ansah und es möglichst versteckte. Heute machen wir das Dach steil, geben ihm ansprechende Formen und zeigen es gern, da wir eingesehen haben, wie wichtig das Dach für den Charakter eines Hauses ist.

Die Neigung der Dachflächen ist abhängig von dem Material der Deckung (ob Schiefer, Ziegel usw.). Diese Neigung oder das Gefälle drückte man früher durch das Verhältnis der Dachhöhe zur Gebäudetiefe aus, ein Satteldach (s. weiter unten) mit Dachflächen gleicher Neigung vorausgesetzt; man sprach daher von ⅓-Dach, ¼-Dach usw. Diese Art der Bezeichnung ist jedoch mit Bezug auf die Angabe von Neigungen anderer Art, z. B. Bodenflächen nicht konsequent, auch führt sie, hauptsächlich bei dem Lernenden, leicht zu Mißverständnissen. Verständlicher ist die Art der heutigen Angabe nach Fig. 491, durch welche ein Dachprofil im Schema wiedergegeben ist. Fällt man vom höchsten Punkte D des Daches ein Lot DB auf die Horizontale AC, so drückt das Verhältnis von DB : AB die Neigung AD des Daches aus; ist also, wie hier angenommen, DB = AB, so ist die Neigung 1 : 1; wäre AB doppelt so groß als DB, so wäre die Neigung 1 : 2 usw. In Fig. 491 sind verschiedene Dachneigungen 1 : ¾, 1 : 1, 1 : 1½, 1 : 2, 1 : 2½, 1 : 3 wiedergegeben, um das Gesagte zu veranschaulichen.

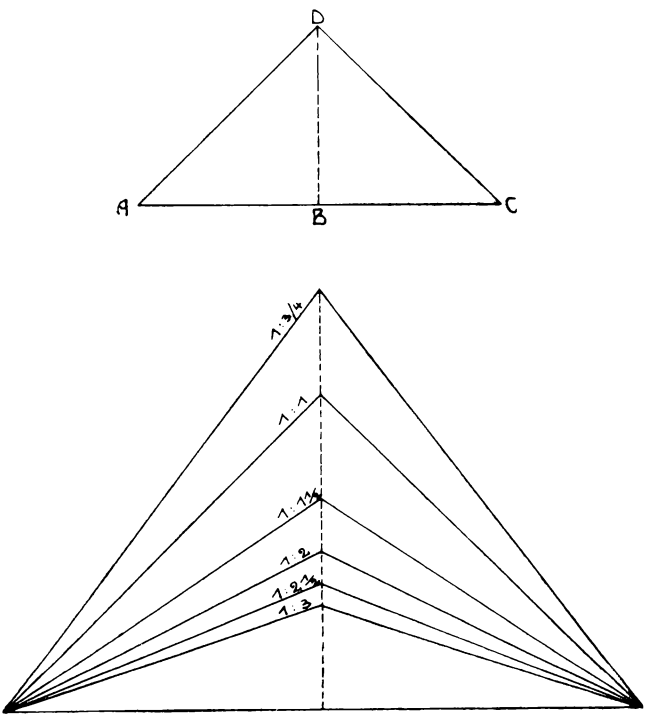


Fig. 491.

Im Nachstehenden sind die Dachneigungen für die gebräuchlichsten Dachdeckungsmaterialien wiedergegeben:

Rohr- oder Strohdach	erhält die Neigung	1 : 1	—	1 : ¾
Ziegeldach	„ „ „	1 : 1½	—	1 : ⅔
Schieferdach	„ „ „	1 : 2	—	1 : 1½
Pappdach	„ „ „	1 : 4	—	1 : 3

digi-rari.de

Metalldach (Zink oder Kupfer)	erhält die Neigung	1 : 10	—	1 : 5
Asphaltdach	„ „ „	nicht unter		1 : 5
Holzzementdach	„ „ „	1 : 12	—	1 : 10.

Mit der Neigung des Daches hängt auch die Form desselben eng zusammen, und außer der Grundform des Gebäudes sind das Deckungsmaterial, der Baustil, die Art der Benutzung und die Lage des Gebäudes hier von Einfluß.

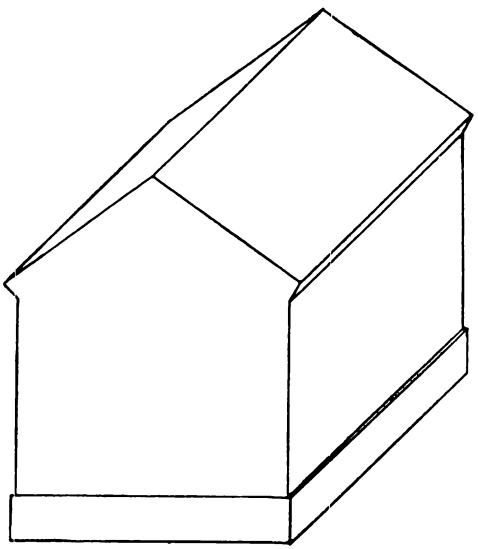


Fig. 492.

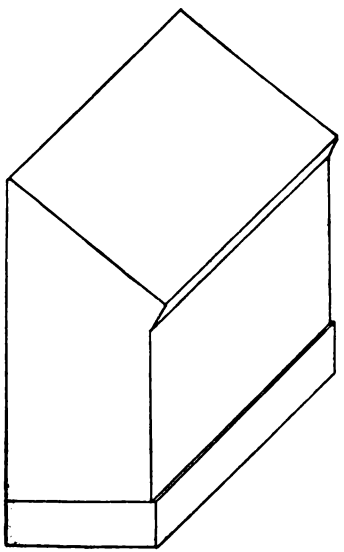


Fig. 493.

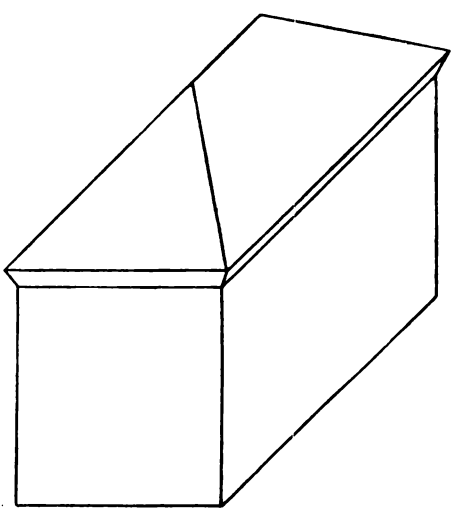


Fig. 494.

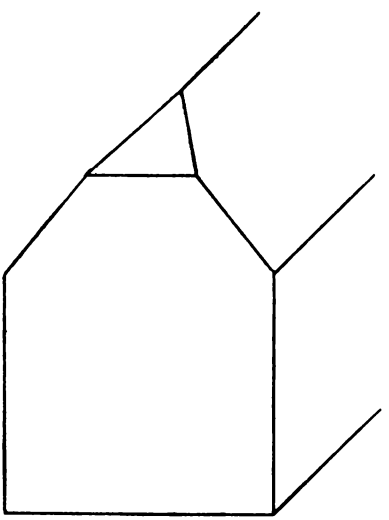


Fig. 495a.

Nach der Form unterscheidet man die nachstehend in den Fig. 492—502 schematisch wiedergegebenen Dächer:

Satteldach, Fig. 492. Es besteht aus zwei sich gegenüberliegenden Dachflächen, die der Tiefe des Gebäudes nach durch lotrechte Giebelwände begrenzt sind.

Pultdach, Fig. 493 ist ein halbes Satteldach, hat demgemäß nur eine Dachfläche; die Schmalseiten werden durch halbe Giebel begrenzt.

Walmdach, Fig. 494 ist ein solches, bei dem von allen Umfassungswänden Dachflächen aufsteigen. Gehen die an den Schmalseiten liegenden Dachflächen nicht ganz so

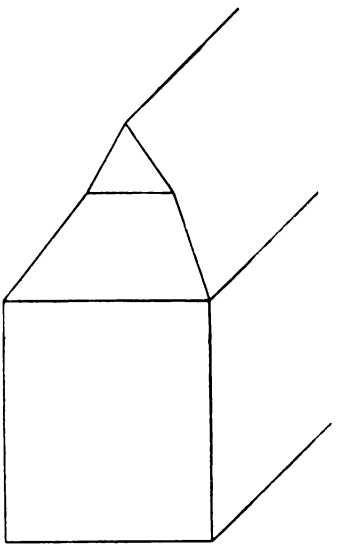


Fig. 495b.

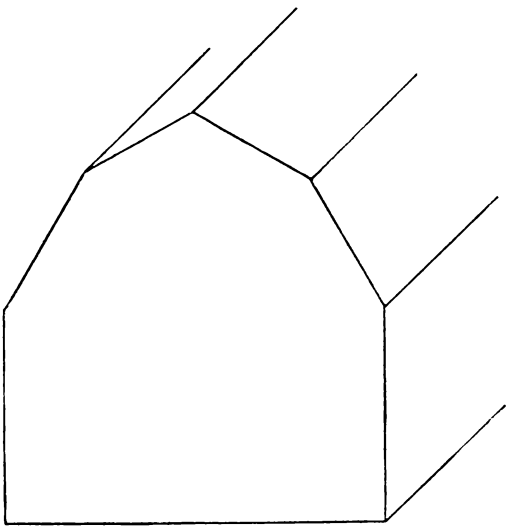


Fig. 496a.

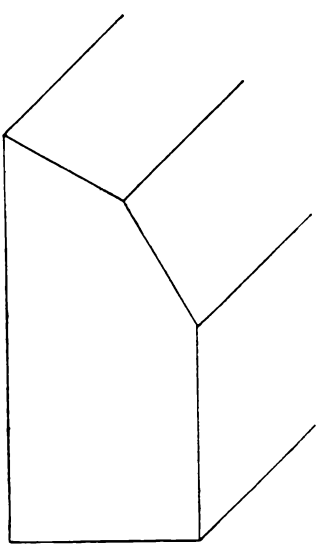


Fig. 496b.

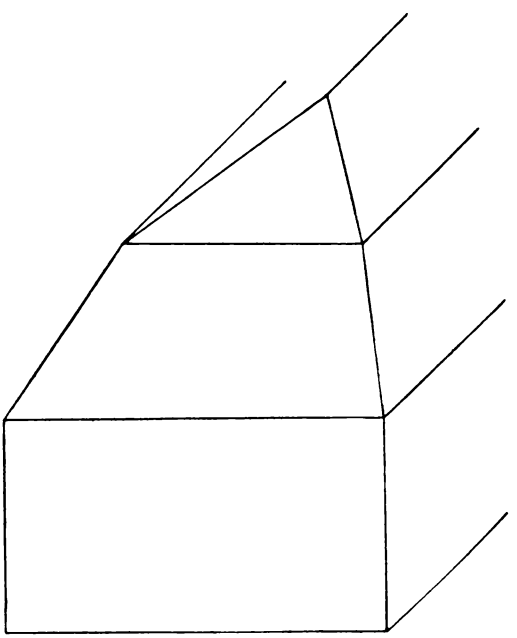


Fig. 496c.

tief herunter wie die an den Langseiten oder reichen sie von unten nicht ganz bis zum First hinauf, so entstehen halbe Walme oder Krüppelwalme, Fig. 495a und b.

Mansardedach (nach dem Erfinder, dem französischen Architekten Mansard so genannt). Das Charakteristische an ihm ist, daß die Dachseiten nicht je aus einer ebenen

digi-rari.de

Fläche bestehen, sondern daß sie gebrochen ist, daß sich also in gewisser Höhe ein horizontaler vorspringender Rücken zeigt. Das Mansardedach ist ein heutzutage sehr viel angewendetes Dach, weil es neben dem oben erwähnten schönheitlichen Gesichtspunkte auch den praktischen Vorteil bietet, daß der Dachraum zu Wohnzwecken ausgenutzt

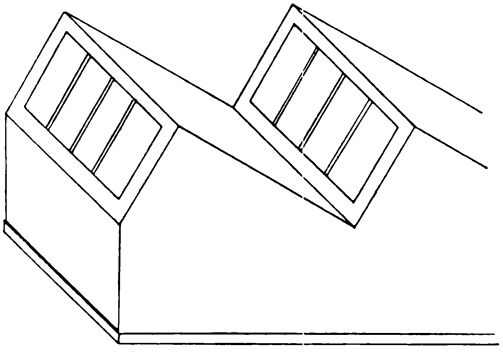


Fig. 497.

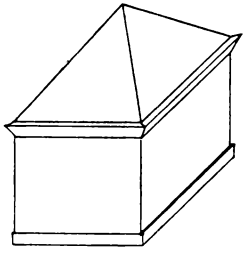


Fig. 498.

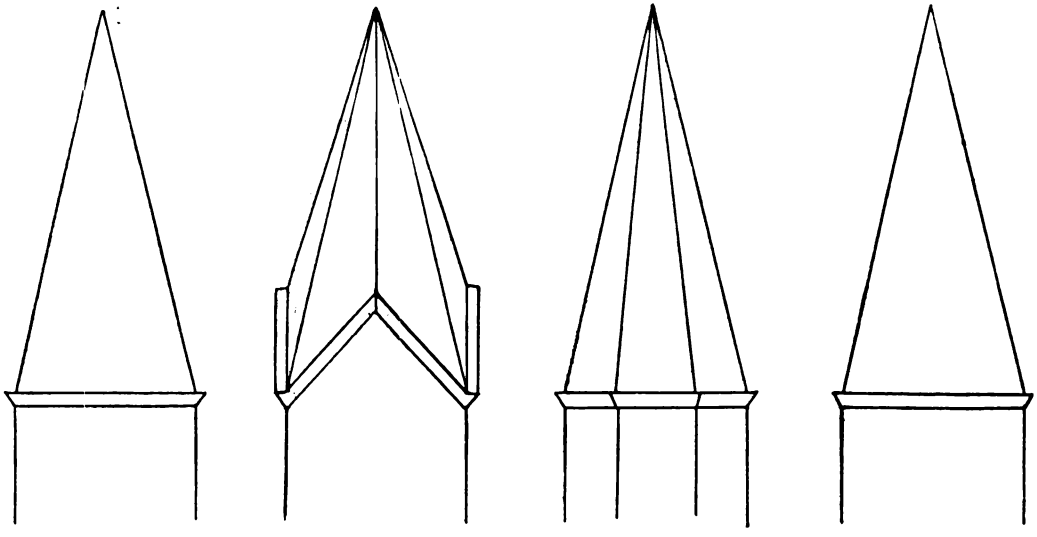


Fig. 499a. Fig. 499b. Fig. 499c. Fig. 500.

werden kann. Das Mansardedach kann in der Anlage sowohl die Form eines Satteldaches Fig. 496a, Pultdaches Fig. 496b und Walmdaches Fig. 496c erhalten.

Sägeförmiges oder Shed-Dach, Fig. 497. Es besteht aus mehreren aneinandergereihten Satteldächern, deren beide Dachseiten ungleiche Steigung haben. Die kürzere, steilere der jeweiligen Dachflächen besteht dann aus einer Reihe von Fenstern, die zur

rari.de

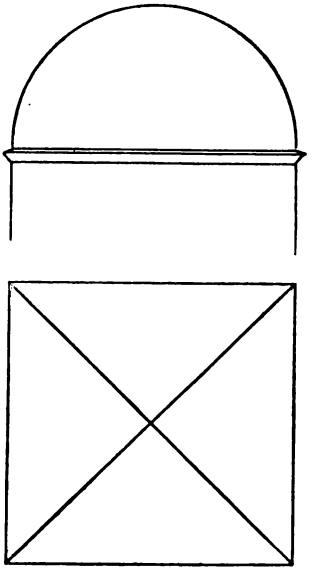


Fig. 501a.

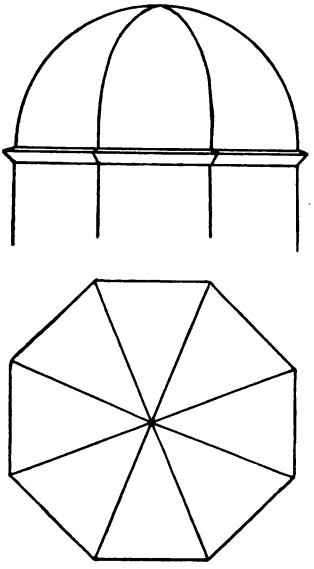


Fig. 501b.

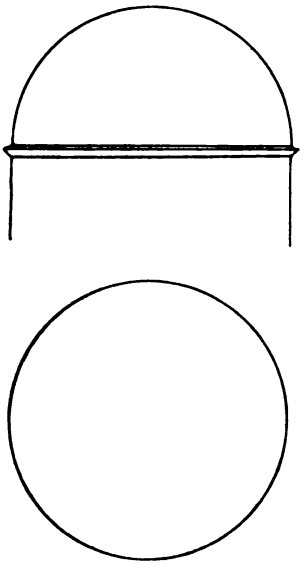


Fig. 501c.

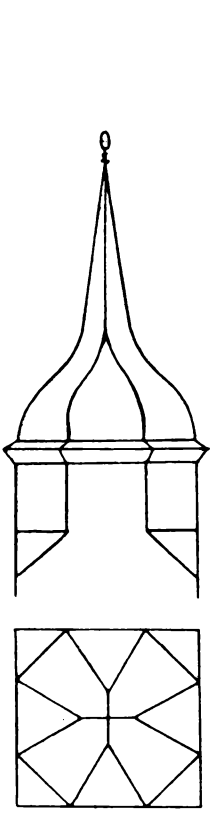


Fig. 502a.

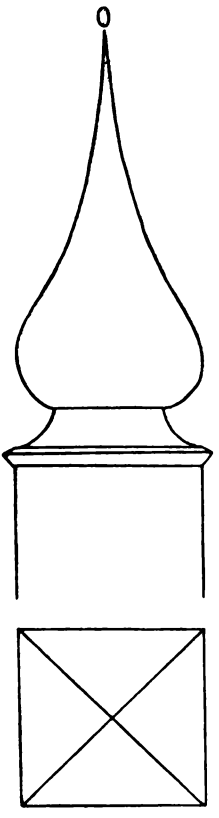


Fig. 502b.

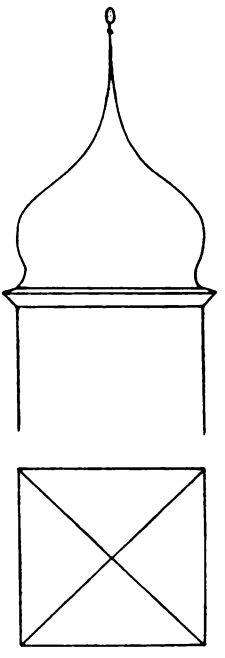


Fig. 502c.

digi-rari.de

Beleuchtung des Inneren dienen und, um direktes Sonnenlicht zu vermeiden, wenn möglich, nach Norden gerichtet sein sollen.

Zeltdach, Fig. 498. Es entsteht aus einem Walmdach, wenn die Dachflächen in einem Punkt zusammentreffen.

Je nach der Grundrißform und der Höhe des Daches im Verhältnis zu der letzteren entstehen verschiedene Arten von Dächern.

Wird die Höhe im Verhältnis zur Grundfläche sehr groß, die Dachflächen steil, so entsteht das Turmdach, von denen in Fig. 499a—c verschiedene, durch den Grundriß bedingte Formen wiedergegeben sind. Wird die Grundform ein Kreis, so entsteht das Kegeldach, Fig. 500.

Kuppeldach. Man versteht hierunter ein Dach über quadratischem, vieleckig gestaltetem oder kreisförmigem Grundriß, dessen von allen Seiten aufsteigende Dachflächen bogenförmige Krümmung haben, Fig. 501a—c.

Dächer mit geschweiften Dachflächen entstehen, wenn sich die letzteren aus geraden, konkav oder konvex gekrümmten Teilen zusammensetzen; sie können ebenfalls über quadratischem, vieleckigem oder kreisförmigem Grundriß errichtet werden und lassen unendlich viele Varianten zu, von denen in Fig. 502a—c einige wiedergegeben sind.

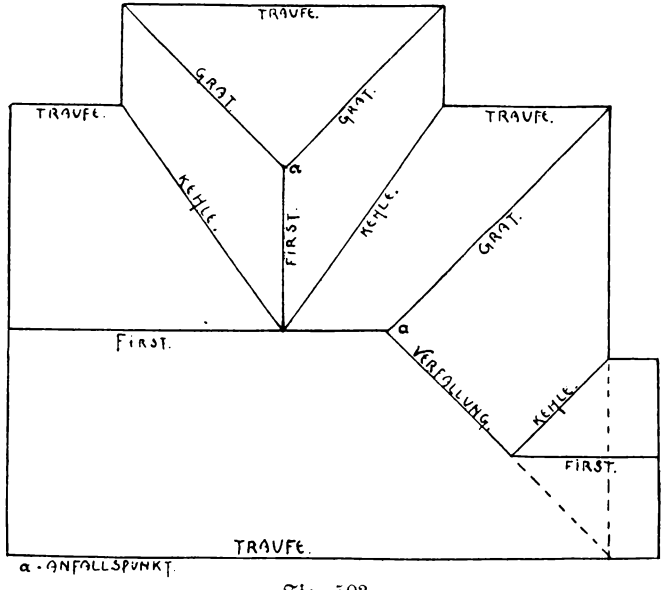


Fig. 503.

Die Linien nun, in denen die verschiedenen Dachflächen eines Gebäudes sich schneiden, haben verschiedene Benennungen, die in der Fig. 503 angegeben sind. Sie kehren in dem umfangreichen Kapitel über die Dächer häufig wieder, auch in Verbindung mit anderen Wörtern, und müssen daher dem Zimmermann geläufig sein.

First ist die (horizontale) Linie, in der sich zwei von entgegengesetzten Seiten aufsteigende Linien schneiden.

Ein Grat entsteht da, wo sich zwei nebeneinander liegende Dachflächen in ausspringendem Winkel schneiden.

Den Gegensatz dazu bildet die Kehle. Hier treffen zwei Dachflächen mit einspringendem Winkel zusammen.

Die Linie, in welcher die Dachfläche die Außenfläche des Gebäudes trifft, heißt die Traufe.

Anfallspunkt nennt man den Punkt, in dem die Gratlinien mit dem First zusammentreffen.

Liegt ein Teil eines Gebäudes tiefer und wird der First daher (durch ein Stück einer Gratlinie) unterbrochen, so entsteht eine Verfallung.

2. Dachausmittelung.

Die Lehre, nach welcher die Lage der einzelnen Dachflächen und die vorerwähnten Trennungslinien derselben ermittelt werden, nennt man die Dachausmittelung. Sie bildet ein eigenes Kapitel, dessen Kenntnis für den Zimmermann erforderlich ist. Die Dachausmittelungen werden oft genug als etwas Geheimnisvolles angesehen, das nicht jedem zugänglich ist. Dem ist aber nicht so; mit ein wenig Kenntnis der Geometrie und etwas Scharfsinn lassen sich selbst die schwierigsten Aufgaben dieses Gebietes leicht bewältigen.

Vorerst sei bemerkt, daß man bestrebt ist, bei den Dachausmittelungen den einzelnen Flächen eines Daches gleiche Neigung zu geben; es läßt sich dieses jedoch durchaus nicht immer erreichen.

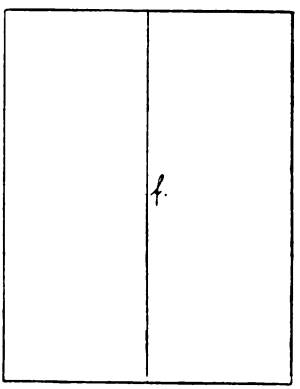


Fig. 504.

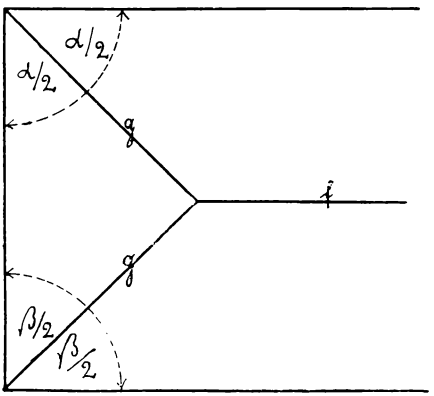


Fig. 505.

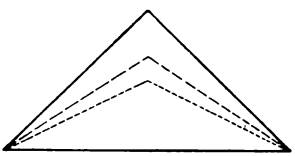


Fig. 504a.

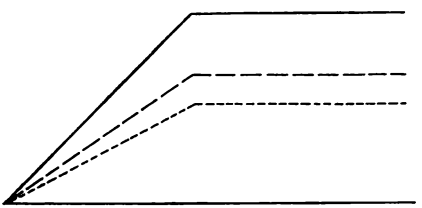


Fig. 505a.

In nachstehendem seien nun zunächst die Grundaufgaben der Dachausmittelung wiedergegeben.

Bei einem Satteldach kommt nur die Lage der Firstlinie f in Betracht; sie halbiert, gleiche Neigungen der Dachflächen vorausgesetzt, die Grundfläche in der Längsrichtung, Fig. 504.

Beim Walmdach (vorerst mit rechtwinkeliger Grundfläche angenommen), Fig. 505, halbiert man unter den gleichen Voraussetzungen die Winkel α und β. Die Winkelhalbierungslinien, welche in diesem Falle unter einem Winkel von 45° zu den Traufen liegen, geben die Lage der Grate g an, und die Firstlinie f wird durch den Schnittpunkt der Winkelhalbierungslinien, den Anfallspunkt, parallel zur Längsrichtung des Grundrisses gezogen.

In den Figuren 504a und 505a sind die Aufrisse der beiden letzten Figuren wieder-

digi-rari.de

gegeben; sie zeigen, daß die Dachhöhe und die Dachneigung ohne Einfluß auf die Dachausmittelung sind.

Auch wenn, wie in Fig. 506 angegeben, die Schmalseite der Grundfigur nicht rechtwinkelig zur Langseite ist, verfährt man in derselben Weise; es sind wieder die Winkel α und β zu halbieren. Der Schnittpunkt der Winkelhalbierungslinien, der Anfallspunkt, ergiebt dann auch die Lage des Firstes f.

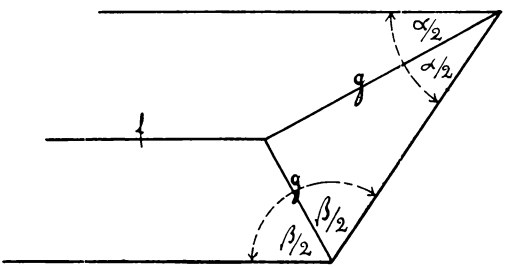


Fig. 506.

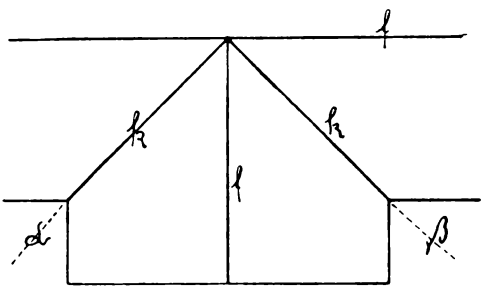


Fig. 507.

In Figur 507 sind zwei sich rechtwinkelig kreuzende Dächer im Grundriß wiedergegeben. Man halbiert hier wiederum die Winkel α und β, verlängert die Halbierungslinien nach rückwärts, bis sie sich schneiden. Der Schnittpunkt ergiebt dann die Lage der Firste, welche parallel zu den Längsrichtungen der Dächer liegen, während die rückwärts verlängerten Halbierungslinien selbst die Lage der — Kehlen k angeben.

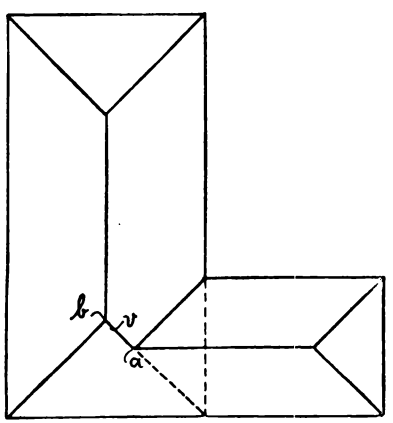


Fig. 508.

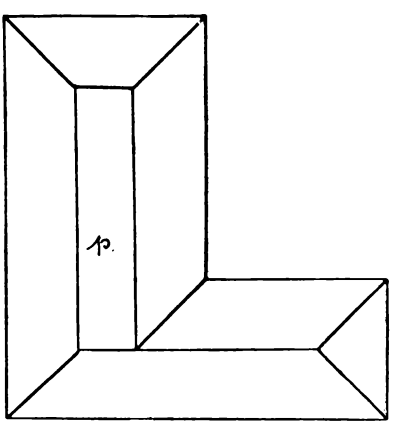


Fig. 509.

Wir sind damit schon in das Gebiet der zusammengesetzten Dächer eingetreten, das durch einige Beispiele noch etwas weiter ausgedehnt werden soll. Man verfährt bei zusammengesetzten Dächern nach dem Grundsatz, daß man zuerst das größte, d. h. das breiteste Dach (es ist nicht immer das Hauptdach!) ausmittelt und die übrigen (kleineren) Dächer dann anschließt.

In Fig. 508 ist der Grundriß einer Dachanlage wiedergegeben, welche aus zwei zusammenstoßenden Dächern von ungleicher Breite besteht. Durch Ergänzung des

breiteſten Daches und Halbieren der Winkel erhält man wieder die Grate, Firſte und die Kehle. Neu kommt hier die Verfallung v hinzu, welche den Punkt a des tiefer liegenden mit dem Punkt b des höher liegenden Firſtes verbindet.

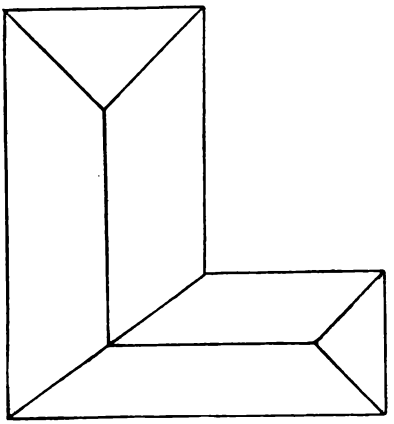


Fig. 510.

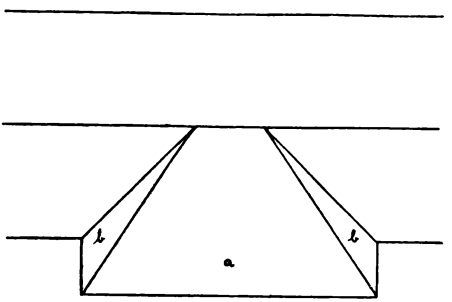


Fig. 511.

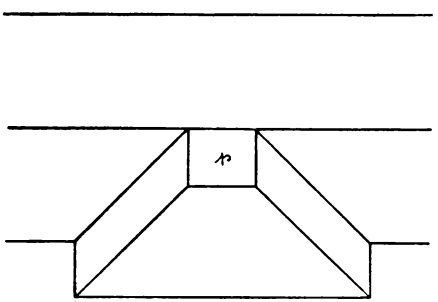


Fig. 512.

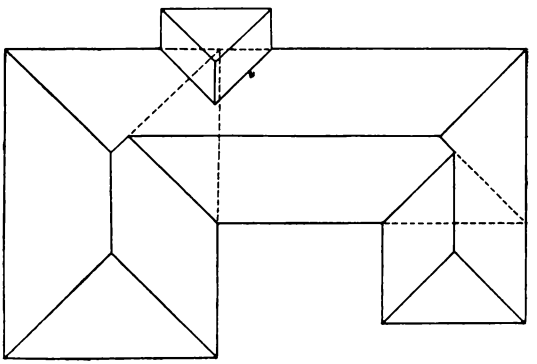


Fig. 513.

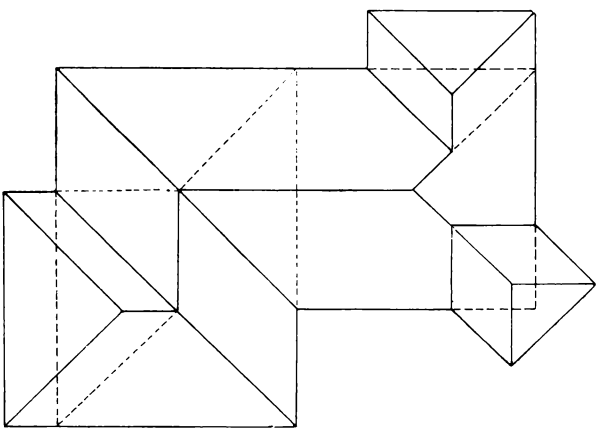


Fig. 514.

Will man die Verfallung, welche unter Umſtänden dem Anſehen des Gebäudes nachteilig ſein kann, vermeiden, ſo wendet man entweder Plattformen p an, welche

digi-rari.de

mit Metall, Pappe usw. flach gedeckt werden, Fig. 509, oder man nimmt ungleiche Dachneigungen an, Fig. 510.

In Fig. 511 ist ebenfalls eine Anordnung mit ungleicher Dachneigung wiedergegeben, und zwar sind hier die Flächen a und b ungleich geneigt. Gleichzeitig haben hier Grate und Kehlen denselben Anfallspunkt. In Fig. 512 ist dieselbe Anordnung mit gleichen Dachneigungen und einer Plattform p wiedergegeben.

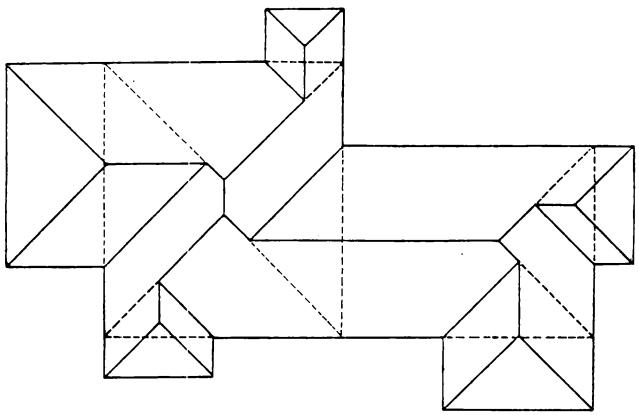


Fig. 515.

Weitere Beispiele von zusammengesetzten Dächern zeigen die Figuren 513—521. Es möge hier beachtet werden, daß immer erst die breitesten Dächer ergänzt und ausgemittelt wurden.

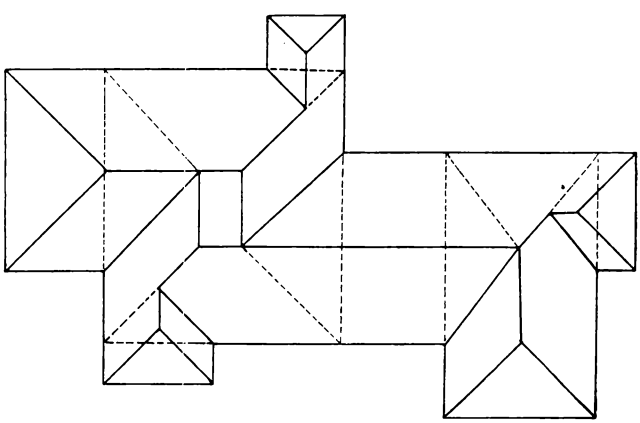


Fig. 516.

In Fig. 515 und 516 sind zwei verschiedene Ausmittelungen für denselben Grundriß wiedergegeben. Fig. 515 zeigt eine Anzahl Dachverfallungen und gleiche Neigungen; in Fig. 516 sind die Verfallungen durch ungleiche Neigungen und eine Plattform möglichst vermieden.

In Fig. 518 ist der Grundriß eines Satteldaches mit zwei anstoßenden Pultdächern wiedergegeben. Die Nebenfiguren zeigen die Seitenansichten des Daches.

Die Figuren 519 und 520 mit ihren Nebenfiguren zeigen noch einige kompliziertere Beispiele mit verschiedenen Dachhöhen und einer Anzahl Verfallungen.

http://rari.de

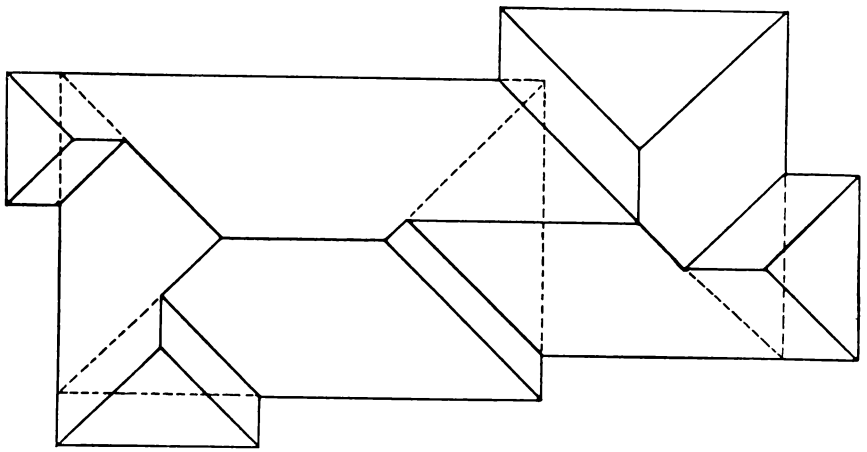


Fig. 517.

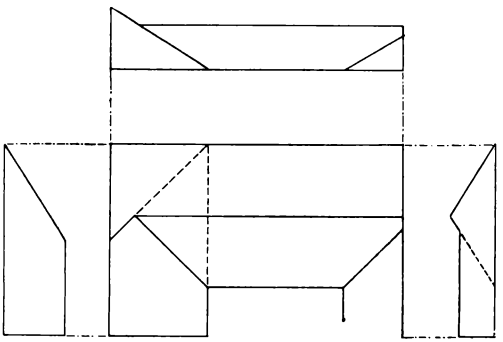


Fig. 518.

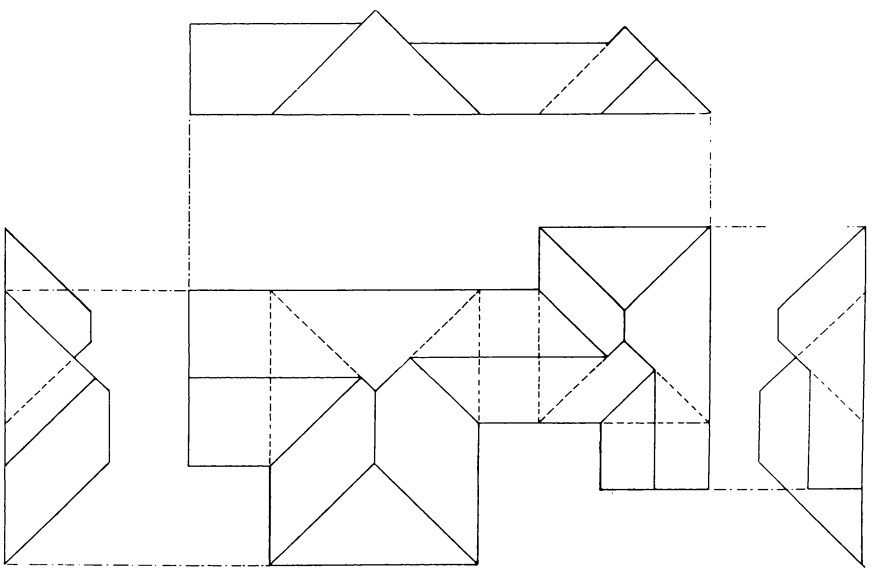


Fig. 519.

digi-rari.de

In Fig. 521 ist ein Beispiel gegeben, in welchem zwei von den drei Firsten gleiche Höhe und die sämtlichen Flächen gleiche Neigung, die Traufen dagegen ungleiche Höhe haben.

Bei den bisherigen Aufgaben, mit Ausnahme der Fig. 506, waren rechtwinkelige Grundrisse auszumitteln, anders, wenn auch nicht immer schwieriger, gestalten sich die

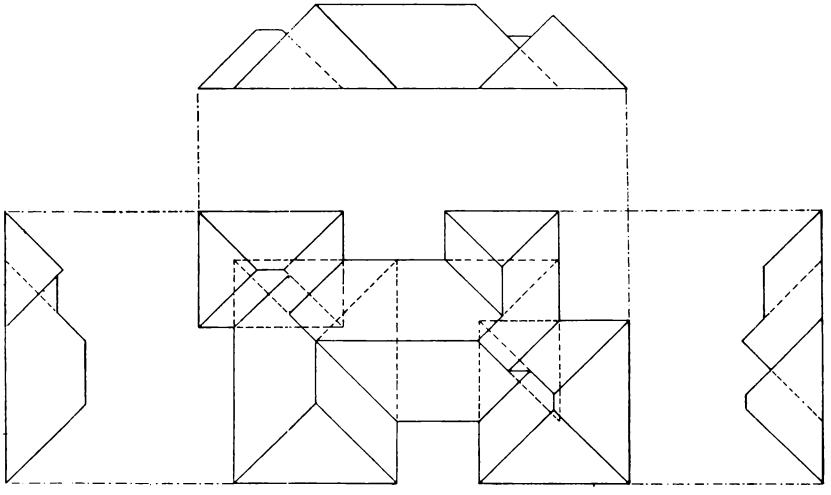


Fig. 520.

Lösungen bei schiefwinkeligen Grundrissen; hier kommt man oftmals dazu, windschiefe Dachflächen anzuwenden. In nachstehendem sollen einige derartige Aufgaben besprochen werden.

Eine sehr interessante Aufgabe ist in den Figuren 522 gegeben. Die Forderung, über der im Grundriß gegebenen einfachen Figur (Trapez) ein nach allen Seiten abgewalmtes Dach zu konstruieren, läßt fünf verschiedene Lösungsarten zu.

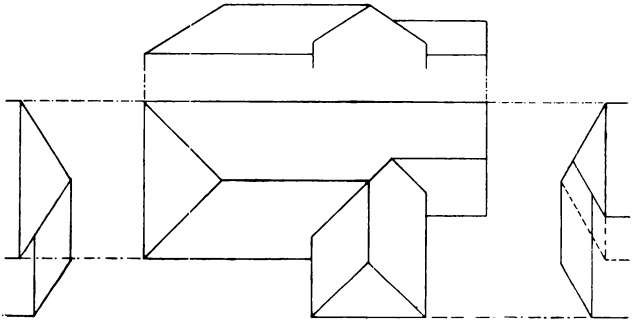


Fig. 521.

Die einfachste Lösung erhält man, wenn man, wie in Fig. 522, gleiche Dachneigungen an allen vier Seiten annimmt; die Halbierungslinien der vier Winkel geben die Lage der vier Grate und die Verbindungslinie der Schnittpunkte gibt die Lage des Firstes an. Sollen jedoch die Dachflächen ebene Flächen sein, so erhält man einen nach einer Seite abfallenden First, wie die Figur zeigt. Es wird dies jedoch, weil es unschön ist, kaum oder sehr selten vorkommen. Nimmt man nun den First horizontal an wie in Fig. 523, so erhält man windschiefe Dachflächen, und zwar sind die Flächen a und a_1 keine Ebenen,

Bibliothek.rari.de

sondern sie haben nach der Seite der Dachfläche b hin eine andere Neigung als nach der Seite der Dachfläche c hin.

Eine dritte Lösung mit nur einer windschiefen Dachfläche a erhält man, wenn man nach Fig. 524 den First parallel zu einer der langen Traufkanten des Daches annimmt.

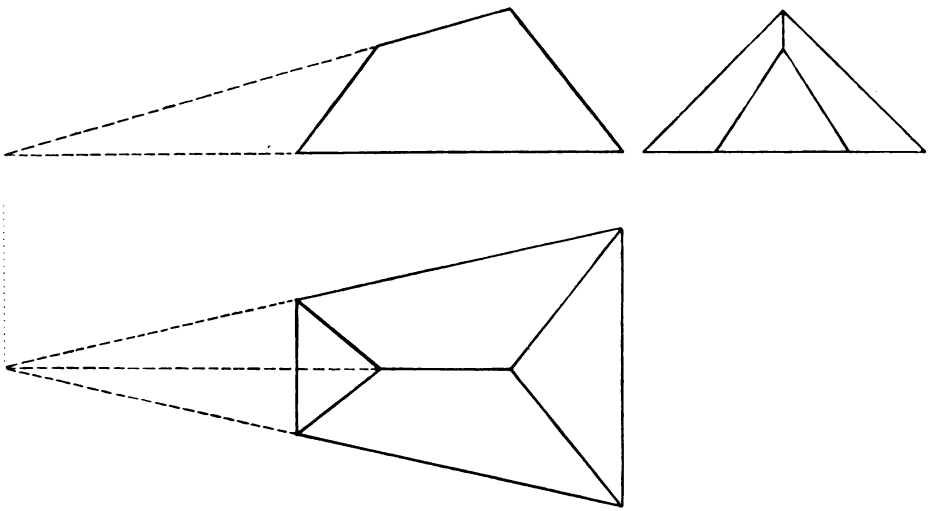


Fig. 522.

In der durch Fig. 525 wiedergegebenen Lösung sind die windschiefen Dachflächen vermieden worden. Das Dach ist hier in drei Teile, ein Hauptdach und zwei Nebendächer, zerlegt worden; der Hauptfirst ist parallel der einen Langseite, die beiden kurzen Firste

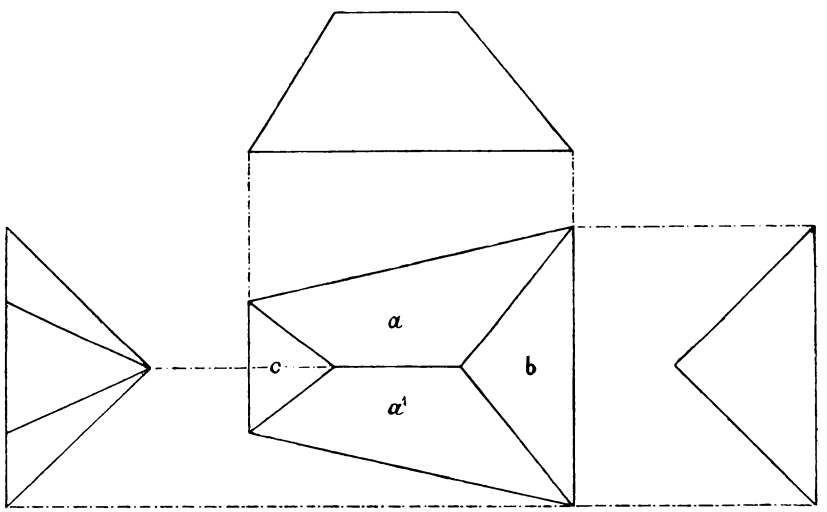


Fig. 523.

parallel den kurzen Traufkanten angenommen. Die beiden Gratsparren und die beiden Kehlsparren laufen in der Mitte der einen Langseite in einen Punkt zusammen.

Alle genannten Ausmittelungsarten haben mehr oder weniger Nachteile, die günstigste Lösung erhält man nach Fig. 526 durch Anlage einer Plattform; man erreicht hier gleichzeitig gleiche Dachneigungen, ebene Dachflächen und horizontale Firstlinien. In der Praxis wird diese Lösung die annehmbarste sein.

digi-rari.de

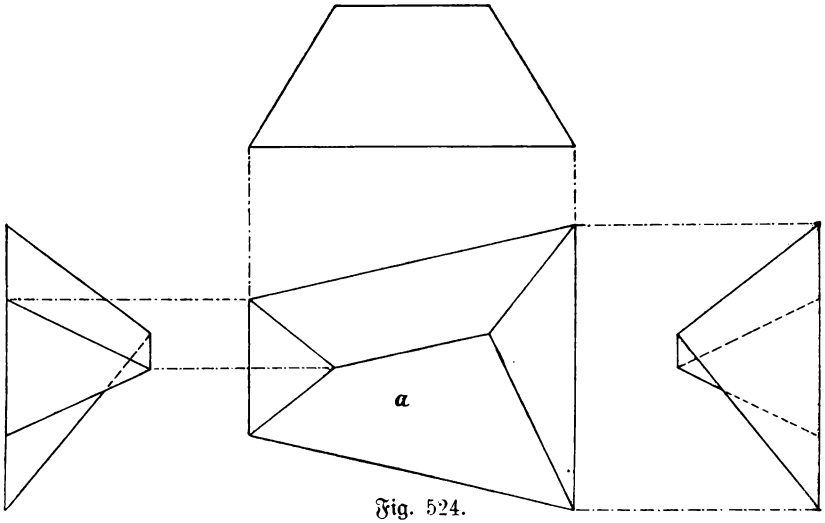


Fig. 524.

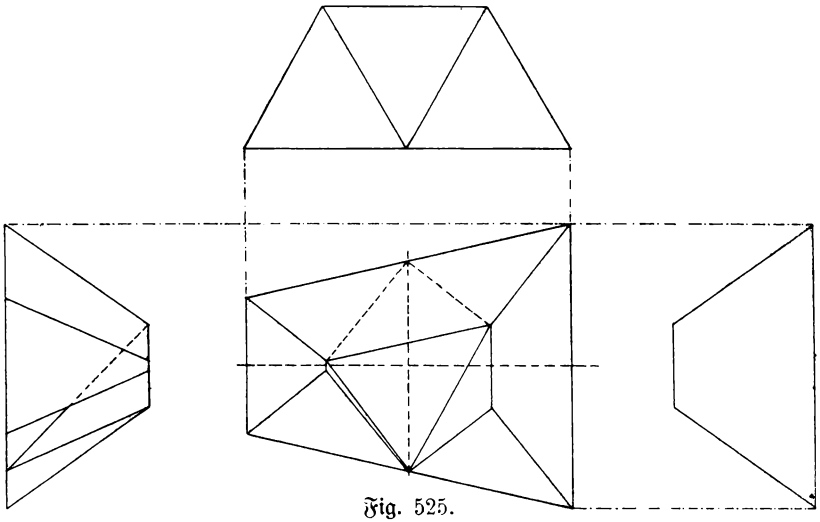


Fig. 525.

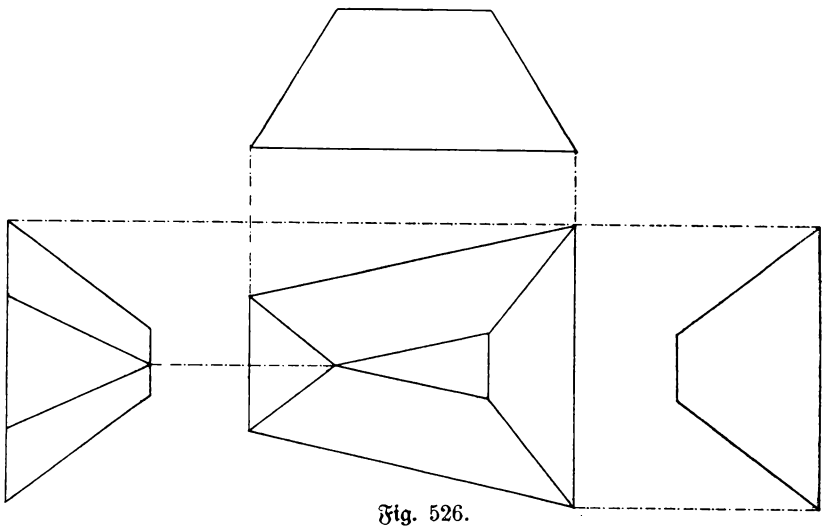


Fig. 526.

digitized by Google

Die Fig. 527 und 528 zeigen z. B. Dachausmittelungen für Eckhäuser. Bei Fig. 527 sind die Traufkanten des Eckbaues parallel, bei Fig. 528 ist dies nicht der Fall.

In Fig. 529 ist der Grundriß eines Hauptbaues mit zwei anstoßenden Flügeln wiedergegeben. In der Grundform ist die Figur noch rechtwinkelig, jedoch bedingen die

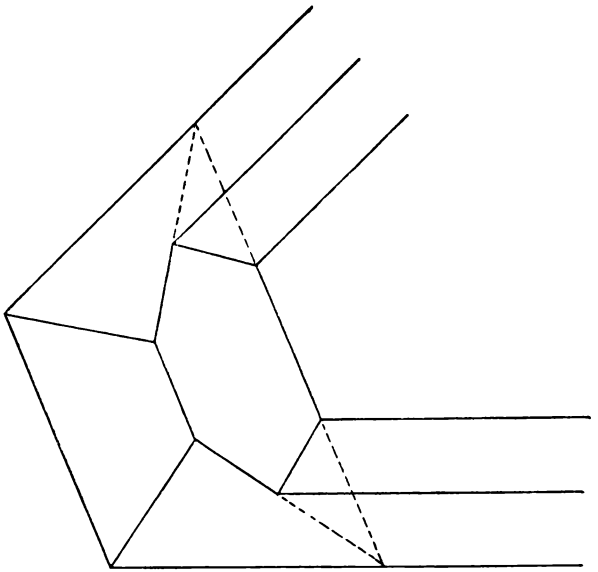


Fig. 527.

Abschrägungen der einspringenden Winkel nicht häufig vorkommende Lösungen. Wie die Aufgabe durchgeführt wird, ist aus der Figur ersichtlich. Man behalte immer im Auge, daß die Dachteile immer erst auf ihre Grundformen zurückzuführen sind.

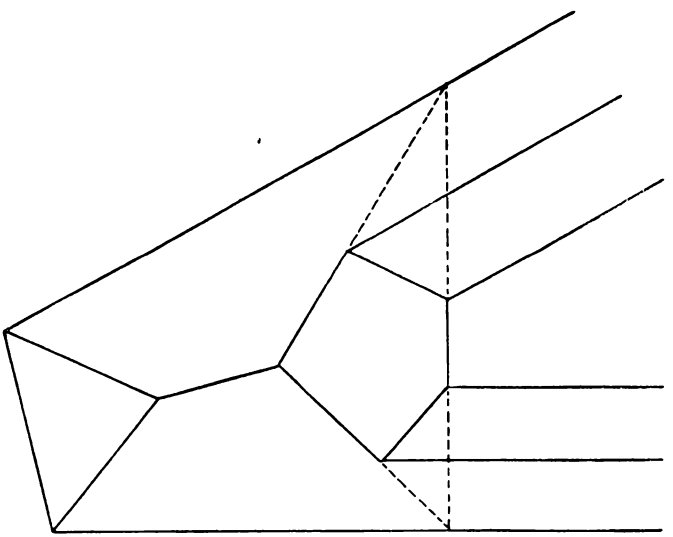


Fig. 528.

Fig. 530 zeigt ebenfalls einen Langbau mit zwei Flügeln; die letzteren stoßen hier jedoch unter stumpfen Winkeln an den Langbau, außerdem ist auch das größte Dach über einen der Flügelbauten errichtet.

digi-rari.de

In Fig. 531 ist für den Hauptbau ein Satteldach, für die Flügelbauten sind jedoch Pultdächer angenommen. Es sind also auf den Strecken BCDC und GHIK Traufen vorhanden, auf den Strecken AB und AK und FG und FE jedoch nicht. Eine solche An-

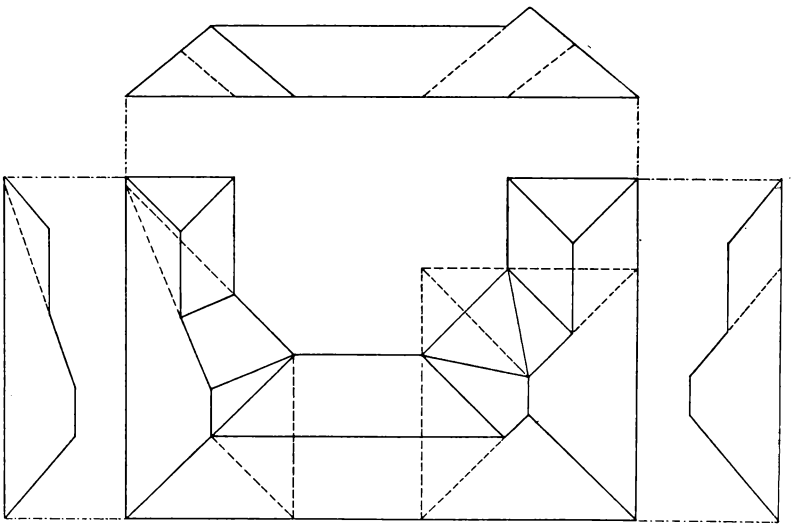


Fig. 529.

ordnung kann durch nachbarliche Grenzverhältnisse bedingt sein. Die eigenartigen Lösungen, zu denen man unter solchen Umständen kommt, gehen aus der Fig. 531 mit ihren Nebenfiguren hervor.

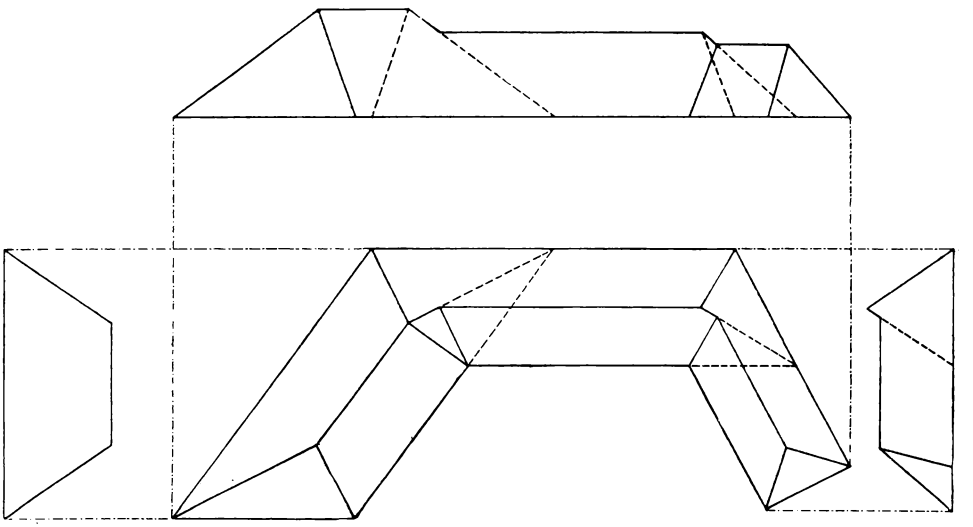


Fig. 530.

Eigenartige, aber meistens sehr einfache Lösungen ergeben sich bei der Ausmittelung von Turmdächern (Turmhelmen). Hier spielt noch mehr als bei den gewöhnlichen Dächern die Höhe des Turmdaches mit Rücksicht auf das schönheitliche Verhältnis eine Rolle.

In Fig. 532 ist ein Turmdach wiedergegeben, welches der romanischen Architekturperiode angehört. Der Grundriß des Turmes ist quadratisch und an jeder Seite ist ein

kleiner Giebel (sog. Schildgiebel) sichtbar. Um die Ansicht des Turmes aus dem Grundriß zu entwickeln und zu bewirken, daß die Turmdachflächen ebene Flächen sind, zeichnet

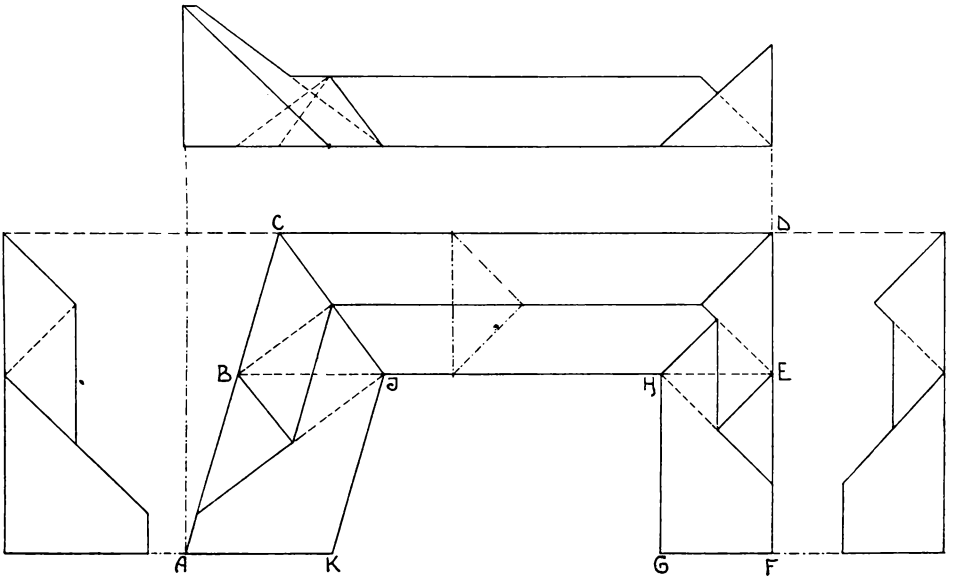


Fig. 531.

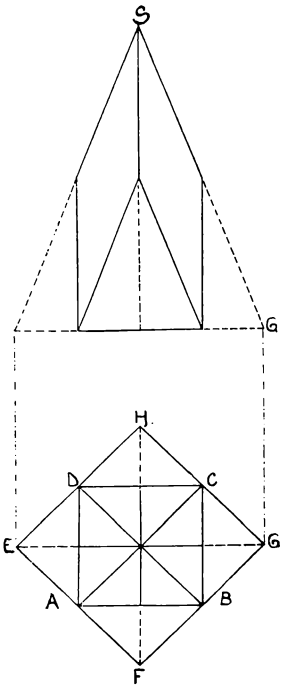


Fig. 532.

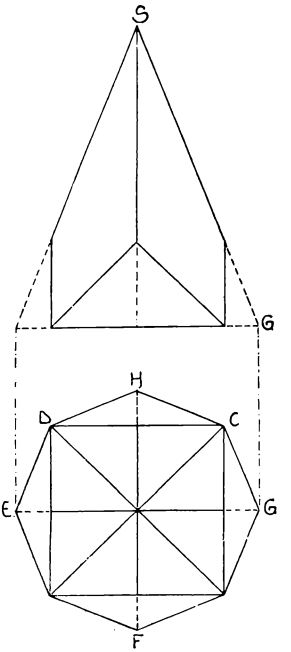


Fig. 533.

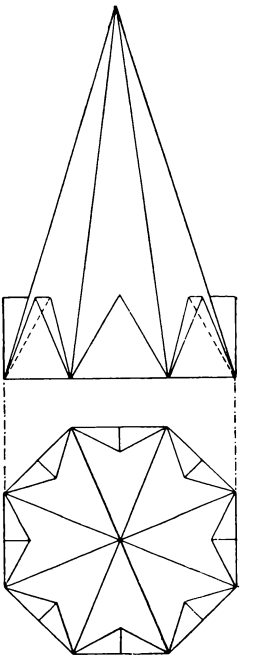


Fig. 534.

man um das Grundrißquadrat ABCD das umschließende Quadrat EFGH. Lotet man nun z. B. den Punkt G in die Ansicht hinauf und verbindet ihn mit der Spitze, so erhält man die Höhe der Schildgiebel.

digi-rari.de

Ähnlich ist die Konstruktion in Fig. 533. Unter den vier Schildgiebeln ist der Grundriß des Turmes ein Quadrat, über denselben jedoch ein reguläres Achteck; demgemäß ist die den Grundriß umschließende Hilfsfigur ebenfalls ein Achteck.

Fig. 534 zeigt ein Turmdach, dessen Grundriß ein reguläres Achteck ist. Gegen jede Dachseite legt sich ein vorspringender Giebel. In Fig. 535 ist ein achteckiger Turmhelm auf quadratischem Grundriß gezeigt, bei dem die nicht vom Turmhelm selbst bedeckten Dreiecke durch kleine geneigte Sättel abgedeckt sind, welche sich gegen vier der Achteckflächen des Turmhelmes legen.

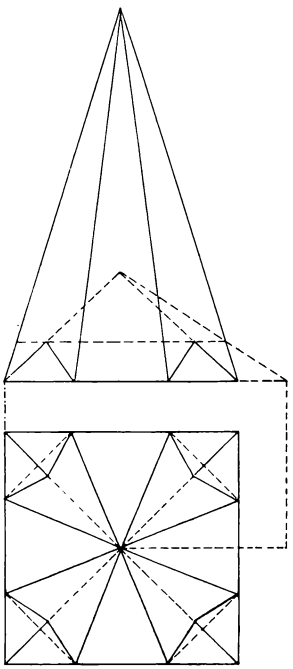


Fig. 535.

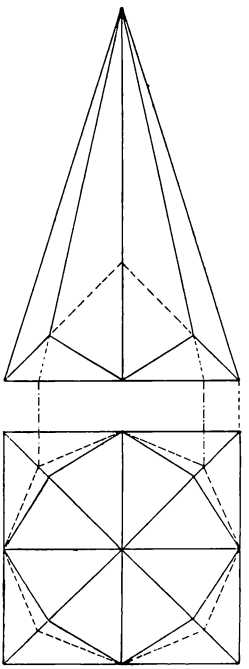


Fig. 536.

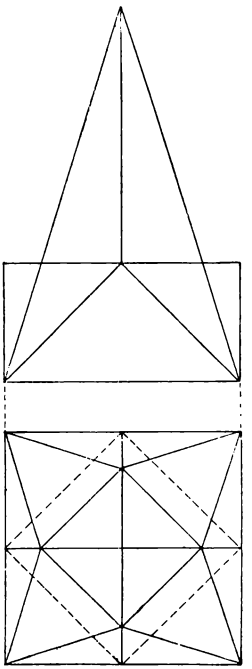


Fig. 537.

Ähnlich dem letzteren ist der in Fig. 536 wiedergegebene Turmhelm. Er unterscheidet sich von Fig. 535 dadurch, daß vier an den Achteckkanten des eigentlichen Helmes auf die Mitten der Seiten des Grundrißquadrates stoßen; die vom Helm nicht bedeckten Zwickel sind wieder durch geneigte Sättel abgedeckt.

Fig. 537 zeigt einen viereckigen Turmhelm auf quadratischem Grundriß; die vier Kanten der Turmdachflächen treffen wieder auf die Mitten der Seiten des Grundrißquadrates. Die Turmdachflächen sind hier nicht eben wie in Fig. 532, sondern haben in Höhe der Firste der vorspringenden Giebel einen horizontalen Knick.

In seltenen Fällen kommen in der Praxis auch noch Dächer vor, welche im Grundriß oder Aufriß, hin und wieder auch im Grundriß und Aufriß gekrümmte Flächen haben. Die Ausmittelung derartiger Dachflächen erfordert jedoch höhere geometrische Kenntnisse, und es sei deshalb auf ein Spezialwerk: Behse, Darstellende Geometrie, II. Teil (J. J. Arnd, Leipzig), verwiesen, in dem solche Aufgaben gegeben und dem auch einige Anregungen entnommen sind.

Ein der Praxis entnommenes Beispiel, bei dem ein Dach mit im Grundriß gekrümmten Flächen vorkommt, zeigt Fig. 538. Es ist ein schiefwinkeliger Hauptbau mit

zwei Flügeln, von denen der linke mit einem Satteldach, der rechte mit einem Pultdach überdeckt ist; der letztere hat einen halbkreisförmigen Ausbau mit einem Kegeldach.

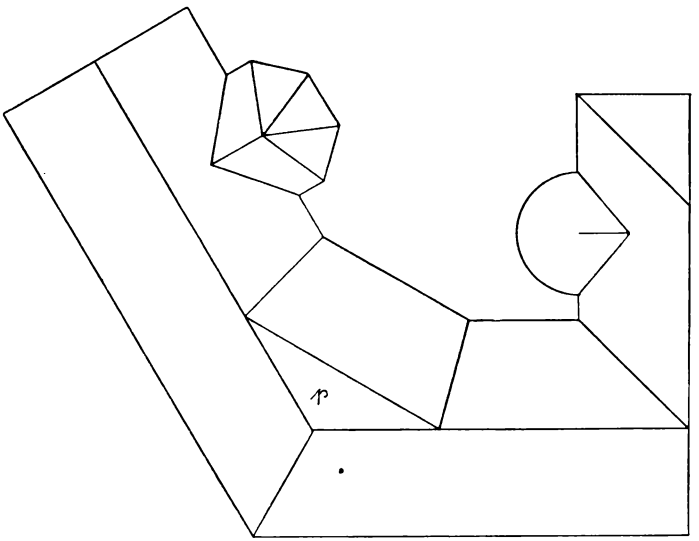


Fig. 538.

Die Schwierigkeit der Lösung an der stumpfen Ecke des Gebäudes ist durch eine dreieckige Plattform p überwunden.

3. Dachkonstruktionen.

Außer von der Form des Daches ist die Konstruktion desselben noch von verschiedenen anderen Faktoren abhängig. Hierher gehören die Art des Deckungsmaterials, die Anforderungen, welche man an die Benutzung des Dachraumes stellt, die Weite des mit einem Dache zu überspannenden Raumes, ob das Dach außer durch die Umfassungsmauern auch noch anderweitig unterstützt ist usw., und es ist außerordentlich schwierig, ja fast unmöglich, alle vorkommenden Fälle anzuführen.

Im allgemeinen muß ein Dach folgende Bedingungen erfüllen: Es muß dem Regenwasser einen leichten Abfluß gewähren und eine dem Deckungsmaterial angemessene, möglichst leichte Konstruktion haben, bei welcher keine überflüssigen Konstruktionshölzer zur Anwendung kommen, welche aber trotzdem dem Wind- und Schneedruck Widerstand leistet und auf die Umfassungsmauern nur einen vertikalen Druck ausübt.

Die Konstruktionen, welche den in seitlicher Richtung wirkenden Kräften Widerstand leisten sollen, nennt man den Querverband, die in der Längsrichtung anzubringenden Konstruktionen den Längsverband eines Daches.

Die Dachkonstruktionen können nach den verschiedenartigsten Gesichtspunkten gegliedert werden; wir wollen hier im allgemeinen der schon bei der Erklärung der verschiedenen Dachformen gegebenen Einteilung folgen. Demnach kommen zuerst in Betracht

a) die Satteldächer,

deren Konstruktionen wir, mit den einfachsten und den geringsten Spannweiten entsprechenden beginnend, erläutern wollen. Die bei den Satteldächern vorkommenden Konstruktionen kehren in derselben oder in ähnlicher Form auch bei den anderen Arten

digi-rari.de

wieder; wir können demnach, wenn wir dieselben in diesem Abschnitt eingehender erläutern, später in knapper Form darauf zurückkommen.

Die einfachste Konstruktion eines Satteldaches über 5 m Spannweite ist in Fig. 593a wiedergegeben. Es ist hier nur ein Sparrengebinde aufgestellt. Die Sparren setzen sich mit Zapfen und Versatz in den Balken, am First sind sie durch Scherzapfen verbunden, s. Querschnitt des Daches, Fig. 539a. Eines Querverbandes bedarf es bei dieser

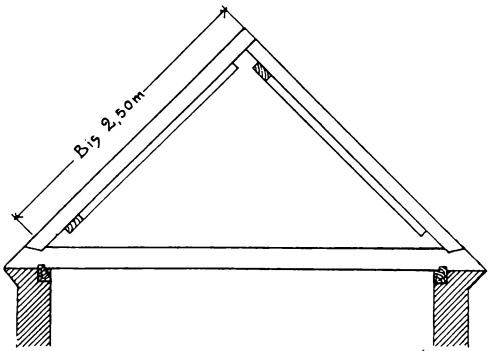


Fig. 539a.

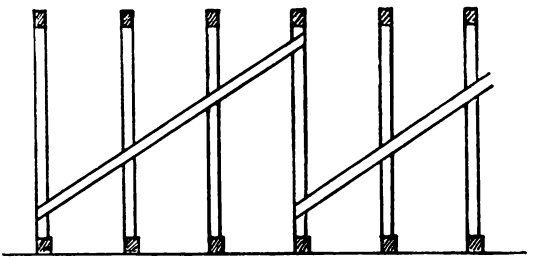


Fig. 539b.

geringen Spannweite nicht. Der Längsverband ist hier, wie aus dem Längsschnitt, Fig. 539b, ersichtlich, durch sog. Windlatten oder Sturmlatten, auch Windrispen genannt, hergestellt; es sind dies starke Latten, welche in diagonaler Richtung an die Unterseite der Sparren genagelt werden, und zwar erhalten sie bei jedem Sparren einen Nagel.

Wird die Spannweite größer, bis zu 7 m, so kommt ein neues Konstruktionsholz hinzu, der Kehlbalken k in Fig. 540. Dieser Kehlbalken wird beiderseits in die Sparren eingezapft und muß natürlich an jedem Gebinde vorhanden sein.

Der Kehlbalken muß so hoch über der Balkenlage angebracht sein, daß ein Mensch bequem darunter hindurchgehen kann. Zuweilen kann es erforderlich sein, daß über dem Kehlbalken ein zweites ähnliches Holz entsprechend höher angebracht wird. Ein solcher zweiter Kehlbalken heißt gewöhnlich Hahnenbalken. Der Längsverband wird bei den bisher genannten Dächern, die man als Kehlbalkendächer bezeichnet, durch die schon oben genannten Windlatten hergestellt.

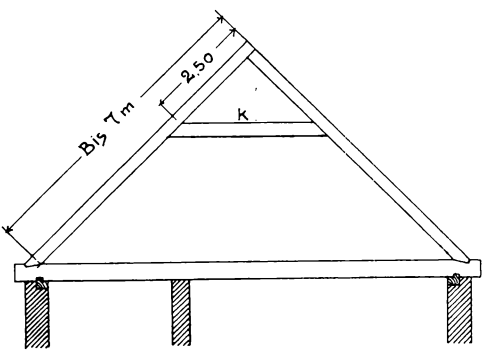


Fig. 540.

Es sei hier gleich eines neuen Konstruktionsholzes gedacht, welches hin und wieder angewendet wird, wenn den Sparren an ihrem unteren Ende eine flachere Neigung gegeben werden soll oder muß, des Aufschieblings. Es ist dies ein Holz von größerer oder geringerer Länge, welches entweder ganz oder an seinem oberen Ende keilförmig zugeschnitten ist und auf den Sparren mit starken Nägeln befestigt wird, Fig. 541. Reichen die Aufschieblinge weit auf die Sparren hinauf, wird demgemäß der Abstand zwischen ihnen und dem Sparren groß, so müssen sie gestützt werden, Fig. 542.

digitalisiert von www.digibibliothek.de

Werden die Spannweiten noch größer, so genügt die Anwendung eines Kehlbalkens, der bei jedem Sparrengebinde wiederholt wird, nicht mehr, auch der durch Windrispen hergestellte Längsverband ist nur unvollkommen.

Wir kommen deshalb dazu, wieder ein neues Konstruktionsholz einzufügen, das Rähm oder die Pfette (ersterer Name ist schon beim Fachwerk vorgekommen). Rähme oder Pfetten sind Hölzer, welche durch die ganze Länge des Daches hindurchgehen und direkt oder indirekt zur Unterstützung der Sparren dienen. Die Bezeichnungen „Rähm" und „Pfette" decken sich eigentlich nicht vollständig. Zu dem Begriffe „Pfette" gehört jedenfalls der Umstand, daß die Sparren unmittelbar auf dieselbe aufgeklaut sind, während die horizontalen Hölzer, welche zur Unterstützung des Kehlbalkens und durch ihn (also indirekt) zur Unterstützung der Sparren dienen, mit Rähm, Dachrähm oder Stuhlrähm bezeichnet werden.

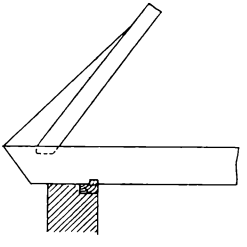


Fig. 541.

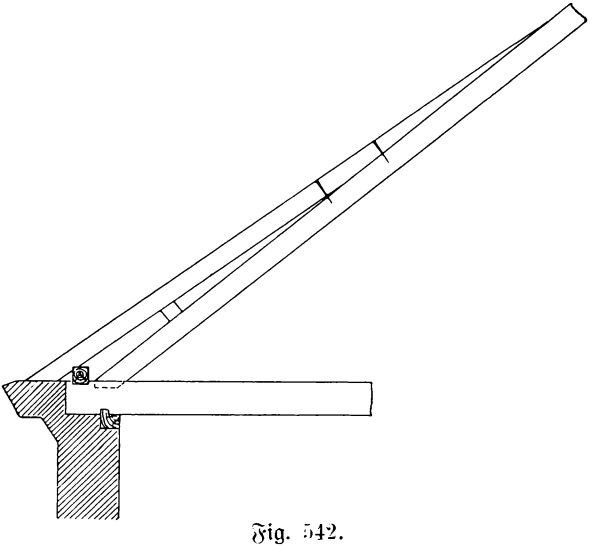


Fig. 542.

Bleiben wir zunächst dabei, daß wir einen Kehlbalken anwenden und diesen durch ein oder mehrere Rähme unterstützen, so müssen wir auch wiederum eine Unterstützung der Rähme haben; diese erfolgt unter der Annahme, daß eine Dachbalkenlage vorhanden und diese zwischen den Umfassungsmauern unterstützt ist, durch Stützen, Stiele, Pfosten, Ständer, Säulen, welche auf die Balken gestellt werden. Sie stehen meistens in der Ebene eines Gespärres, wiederholen sich jedoch nicht bei jedem Gespärre, sondern nur in Entfernungen von 4—5 m. Die Gespärre nun, in denen sich die Stützen wiederholen, nennt man Bindergespärre, Hauptgespärre, auch schlechtweg Dachbinder oder Binder und die dazwischenliegenden Gespärre heißen Leergespärre, Zwischengespärre, Leergebinde.

Die Verbindung der Rähme oder Pfetten mit den Stützen usw. bezeichnet man mit dem Namen Dachstuhl, und die durch einen Dachstuhl getragenen Dächer heißen Stuhldächer. Die Stützen können nun entweder senkrecht oder geneigt stehen, und demgemäß bezeichnet man den Dachstuhl als stehenden oder liegenden Stuhl. Bleiben wir, wie schon erwähnt, nun zunächst dabei, daß die Rähme einen Kehlbalken zu unterstützen haben, so kommen wir zu

digi-rari.de

den Kehlbalken-Stuhldächern,

auch noch Kehlbalkendächer genannt. Die die Rähme oder Pfetten unterstützenden Pfosten eines Dachstuhls heißen Stuhlpfosten oder Stuhlsäulen, die Verbindung eines Rähmes mit einer Anzahl Stuhlpfosten eine Stuhlwand, und je nachdem man in einem Dachstuhl eine, zwei oder mehrere Stuhlwände anwendet, unterscheidet man den einfachen, doppelten, dreifachen (stehenden oder liegenden) Dachstuhl.

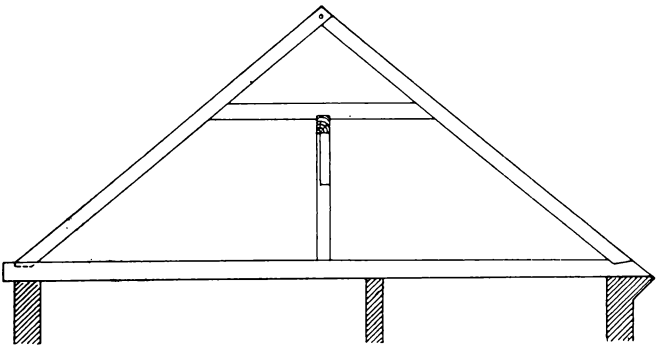


Fig. 543.

In Fig. 543 ist zunächst ein einfacher stehender Stuhl wiedergegeben. Fig. 544a zeigt den Querschnitt eines doppelten stehenden Stuhles, Fig. 544b den Längsschnitt desselben, Fig. 545 endlich einen dreifachen stehenden Stuhl. Aus dieser Figur

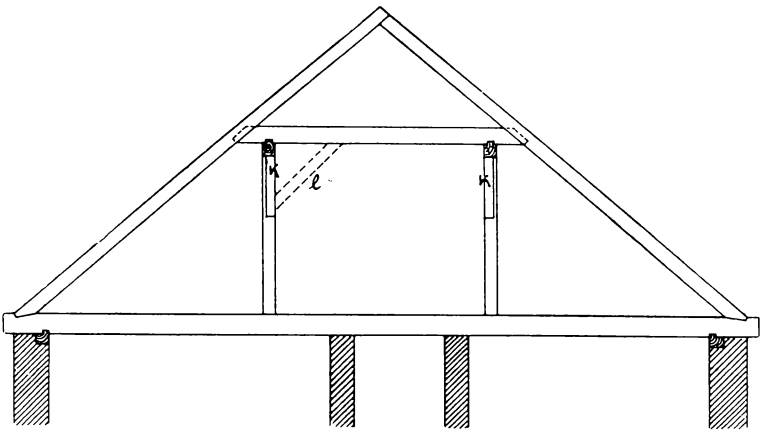


Fig. 544a.

ist auch die Anordnung eines zweiten Kehlbalkens, des Hahnenbalkens, und die Anwendung von Aufschieblingen ersichtlich. Die Höhenlage des Kehlbalkens ist einerseits nach der Höhe von 1,7—2,0 m über dem Dachfußboden gegeben, andererseits ist aber auch zu beachten, daß die Sparren sich nur auf 3,8 bis höchstens 4,5 m freitragen dürfen. Demgemäß ist eben die Anordnung eines Hahnenbalkens erforderlich.

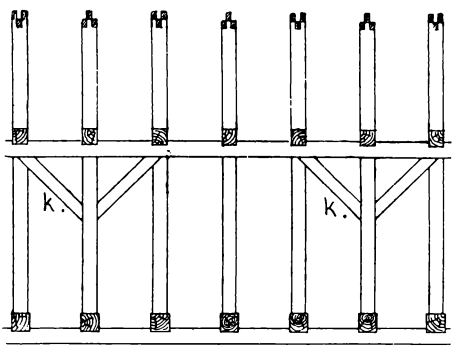


Fig. 544b.

Die Anzahl der Unterstützungen (durch Rähme und Pfosten) in einem Binder richtet sich nach der Länge des Kehlbalkens. Es ist hierbei zu beachten, daß man sowohl Kehlbalken als auch Rähm nicht gern über 4,5 m freitragen läßt. Um dieses beim letzteren, beim Rähm, zu

bewerkstelligen, zugleich aber auch, was ebenso wichtig ist, um den erforderlichen Längsverband des Daches herzustellen, ordnet man, wie aus Fig. 544b ersichtlich, Kopfbänder k an.

Um die freitragende Länge des Kehlbalkens möglichst gering zu machen, rückt man die Stuhlsäulen näher aneinander und von den Sparren ab; man kann aber auch hier,

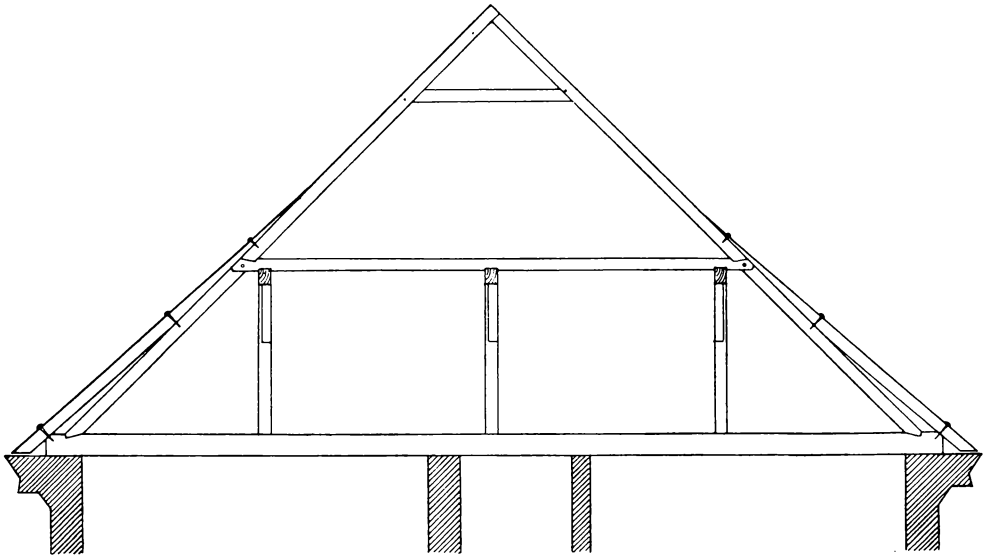


Fig. 545.

wie in Fig. 544a punktiert angegeben, Kopfbänder (l) anwenden, doch ist dies nicht sehr zu empfehlen, da durch ein solches einseitiges Kopfband ein einseitiger Druck auf die Stuhlsäule ausgeübt wird.

Mit der Länge des Kehlbalkens wächst auch die Länge des Hahnenbalkens, und es kann vorkommen, daß dieser selbst wieder durch einfachen, doppelten usw. Dachstuhl unterstützt werden muß. In den Figuren 546 und 547a und b sind die gebräuchlichsten Verbindungen zwischen Sparren, Kehlbalken, Rähm, Kopfband und Stuhlsäule wiedergegeben.

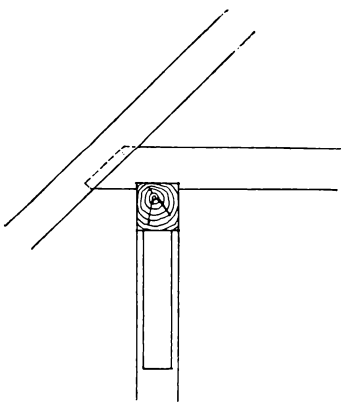


Fig. 546.

Der Kehlbalken wird in den Sparren verzapft, Fig. 546, oder an den letzteren angeblattet, Fig. 547a, Kehlbalken und Rähm werden miteinander verkämmt. Das Kopfband wird in das Rähm und die Stuhlsäule verzapft; oft erhält es auch noch Versatzung, Fig. 547b.

Eine gute Verbindung zwischen den genannten Hölzern ist in Fig. 548 dargestellt. Sie ist namentlich dann zur Anwendung geeignet, wenn es sich darum handelt, die Stuhlpfosten in einiger Entfernung vom Sparren aufzustellen. Hier ist der Pfosten in den Sparren verzapft, der Kehlbalken mit dem letzteren überblattet. Eine eigentümliche Lage hat das Rähm, es ist an den Pfosten angeblattet und gleichzeitig mit dem Kehlbalken verkämmt; demgemäß müssen auch die Kopfbänder angebracht sein, sie sind an den Pfosten ebenfalls angeblattet, in das Rähm

digi-rari.de

jedoch verzapft. Durch die ganze Konstruktion ist an dem Knotenpunkt ein festes unverschiebliches Dreieck hergestellt.

Will man die Schwächungen, welche Pfosten und Sparren durch die Überblattung erleiden, vermeiden, so ersetzt man den Kehlbalken durch zwei Halbhölzer oder hochkantig gestellte Bohlen, welche Pfosten und Sparren zangenartig umfassen und mit beiden

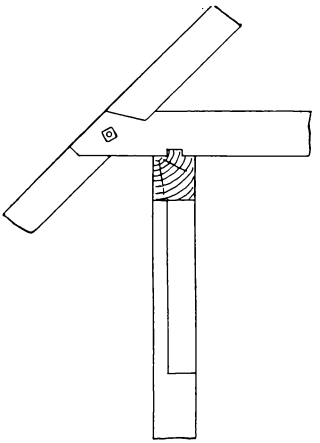


Fig. 547a.

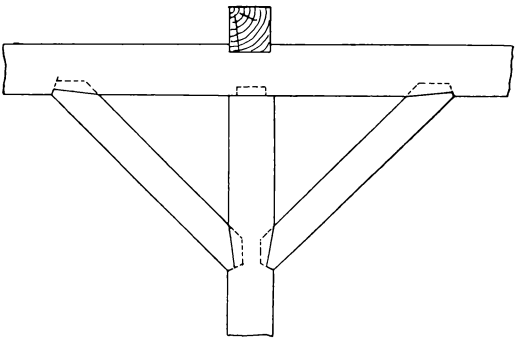


Fig. 547b.

verbolzt werden, Fig. 549. Es ist dies aber nicht eigentlich eine Zangenkonstruktion, wie wir sie später besprechen werden, denn während die eigentliche Zange nur beim Binder vorkommt, sind die hier an Stelle des Kehlbalkens angewendeten Halbhölzer tatsächlich ein Ersatz des letzteren und müssen daher bei jedem Sparrengebinde wiederkehren.

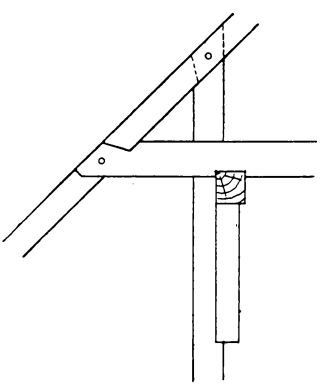


Fig. 548.

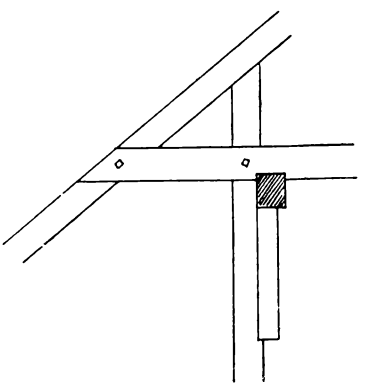


Fig. 549.

Wir kommen nunmehr zu den Kehlbalkendächern mit liegendem Stuhl. Die einfachste Art ist in Fig. 550a im Querschnitt, in Fig. 550b im Längsschnitt wiedergegeben. Außer den Pfosten, welche hier geneigt stehen und dicht unter den Sparren liegen, wiederholt sich an jedem Bindergespärre noch ein Spannriegel s, der die schräg gestellten Stützen gegeneinander absteift. Die Stuhlsäulen stehen meistens auf einer gemeinsamen Schwelle c, wodurch der Vorteil erzielt wird, daß die Pfosten außer mit den Rähmen durch Kopfbänder noch mit dieser Schwelle durch Fußbänder verbunden

werden können. Zur Herstellung des Querverbandes werden die Stuhlsäulen mit dem Spannriegel durch Kopfbänder verbunden.

Diese Verbindung, sowie die von Kehlbalken, Rähm, Spannriegel und Stuhlsäule ist in Fig. 551 wiedergegeben. Die Stuhlsäule greift mit Zapfen in das Rähm und mit Blattzapfen in den Kehlbalken. Rähm und Kehlbalken sind außerdem noch durch Verkämmung verbunden.

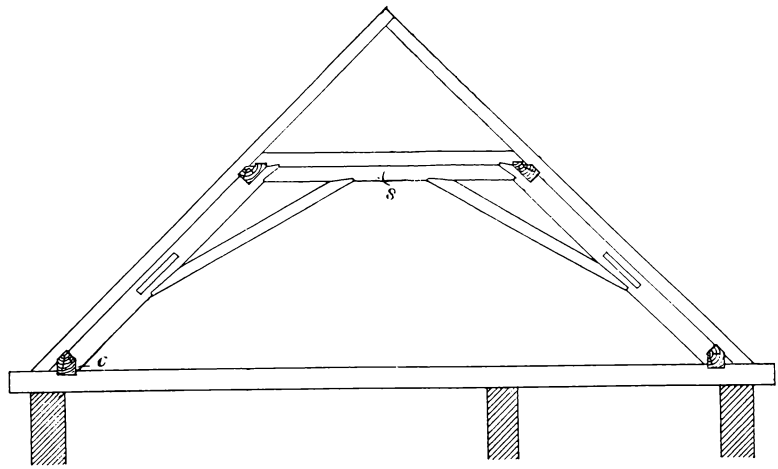


Fig. 550a.

Werden nun Kehlbalken und Spannriegel so lang, daß erstere in den Leergespärren einer Unterstützung bedürfen, so geschieht dies nach Fig. 552 derart, daß ein Mittelrähm zwischen Kehlbalken und Spannriegel gelegt wird, und letzterer, der ja nur im Binder wiederkehrt, durch einen senkrechten Pfosten l unterstützt wird.

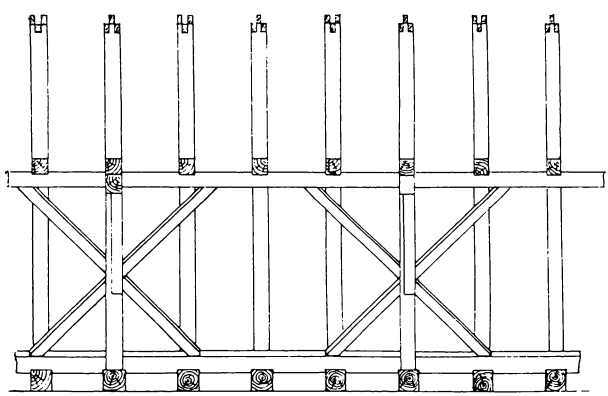


Fig. 550b.

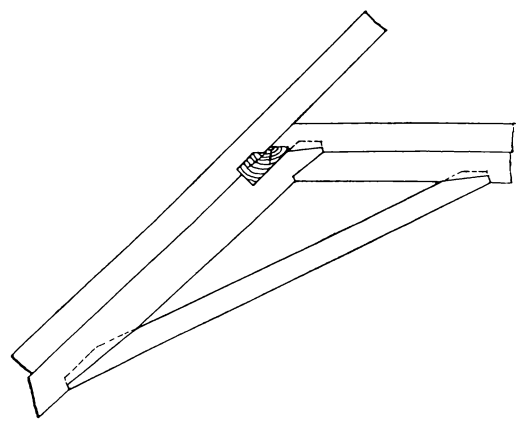


Fig. 551.

In Fig. 553 ist eine Konstruktion mit zwei Zwischenrähmen wiedergegeben. Die Kopfbänder sind hier über den Spannriegel hinausgehend angenommen und mit diesem wie auch mit dem Kehlbalken überblattet. Hierdurch werden natürlich die drei Hölzer sehr geschwächt, und ist daher die Verzapfung mit Versatzung vorzuziehen.

Die Art des genannten liegenden Stuhles hat die Nachteile, daß er großen Holzaufwand erfordert und, wenn reparaturbedürftig, schwer zu zerlegen ist. Er ist veraltet,

digi-rari.de

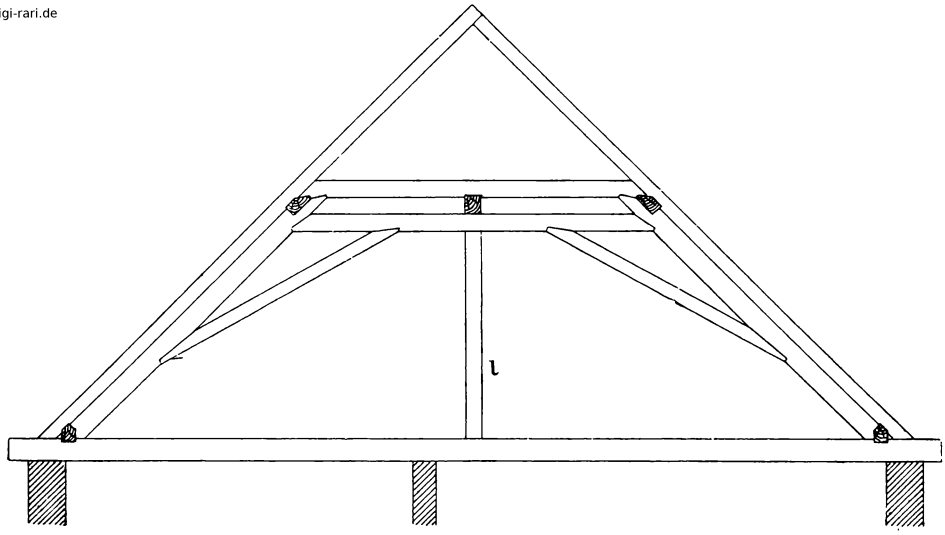


Fig. 552.

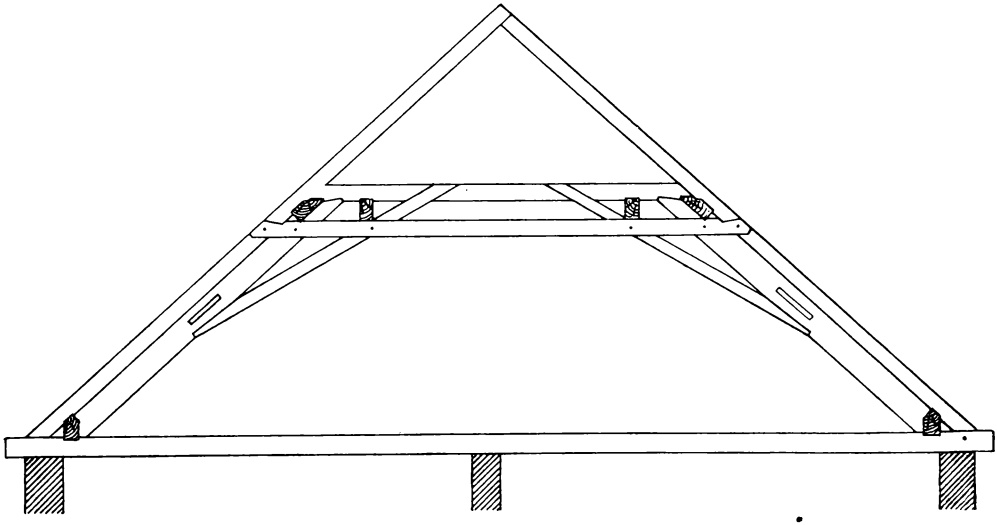


Fig. 553.

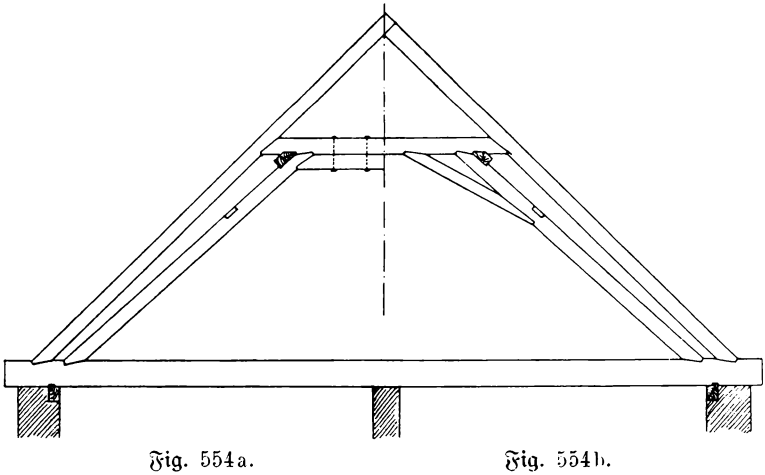


Fig. 554a.

Fig. 554b.

und man bezeichnet ihn demnach geradezu mit dem Namen „alter liegender Stuhl". Heutzutage konstruiert man den liegenden Stuhl derart, daß man die Rähme mehr nach der Mitte hinein verlegt. In Fig. 554a und b sind zwei solche Konstruktionen wiedergegeben, und zwar zeigt die Figur bei a die Anwendung eines Spannriegels, bei b Kopfbänder im Querverband. Auch die im Längsverband angeordneten, an der Stuhlsäule, und zwar an ihrer Außenseite, angeblatteten, in das Rähm verzapften Kopfbänder sind aus der Figur ersichtlich.

Ziehen wir nunmehr die andere Möglichkeit in Betracht, nämlich, daß die Sparren direkt von den Langhölzern, in diesem Falle den Pfetten, getragen werden, so kommen wir zu den

Pfetten-Stuhldächern oder Pfettendächern.

Die Pfetten werden wie die Rähme der Kehlbalkendächer von senkrecht oder geneigt stehenden Stützen getragen, und je nach der Anzahl dieser Stützen in einem Binder unterscheidet man hier den einfachen, doppelten, dreifachen (stehenden oder liegenden) Pfettendachstuhl.

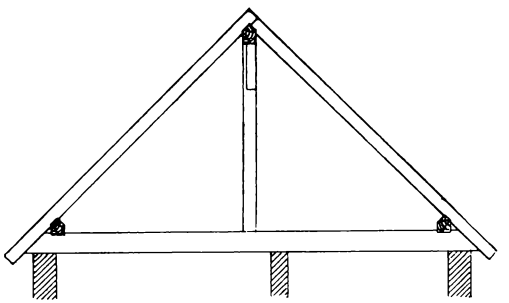


Fig. 555.

Die einfachste Form, den einfachen stehenden Stuhl, zeigt die Fig. 555. Die Sparren werden hier am First durch eine Firstpfette, am Fuße durch eine Sparrenschwelle, auch Fußpfette genannt, getragen. Die Firstpfette wird in jedem Binder durch einen Stuhlpfosten gestützt, der mit der ersteren zur Herstellung des Längsverbandes durch Kopfbänder verbunden wird. Da die Sparren nicht auf mehr als höchstens 4,5 m sich frei tragen dürfen, ist ein solcher Dachstuhl nur für Dächer mit kleiner Spannweite verwendbar.

Am häufigsten wird der doppelte stehende Pfettendachstuhl angewendet, dessen erste Art in Fig. 556 und 557 wiedergegeben ist.

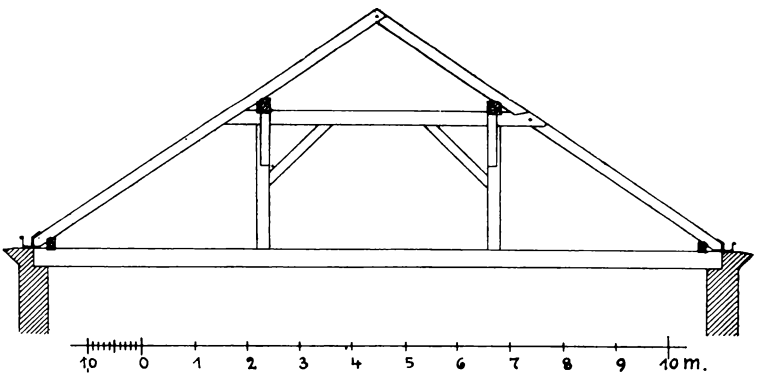


Fig. 556.

Die Konstruktion ist hier so gedacht, daß die Pfetten auf Kehlbalken aufgekämmt sind, welche durch Pfosten getragen werden. Die letzteren kehren, wie auch sonst, nur an den Bindern wieder; bei den Pfettendächern ist dies aber auch mit den Kehlbalken der

digi-rari.de

Fall, auch sie sind zum Unterschied von den eigentlichen Kehlbalkendächern nur am Binder vorhanden. Das Leergespärre, welches in Fig. 557 dargestellt ist, zeigt nur die Pfetten mit den darauf geklauten Sparren.

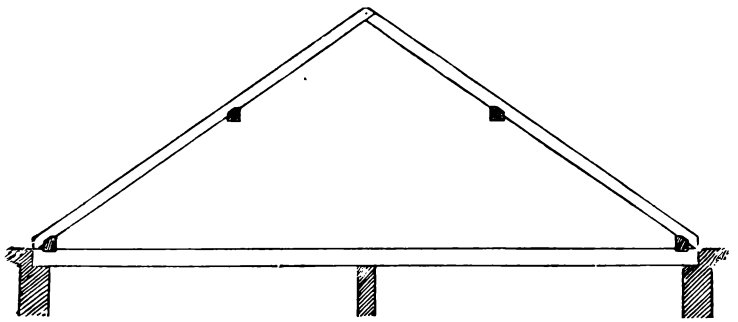


Fig. 557.

Eine andere Art des doppelten stehenden Pfettendachstuhls zeigt die Fig. 558. Hier werden die Pfetten direkt von den Pfosten getragen und der Kehlbalken ist durch zwei Halbhölzer ersetzt, welche Sparren und Pfosten beiderseits umfassen, indem

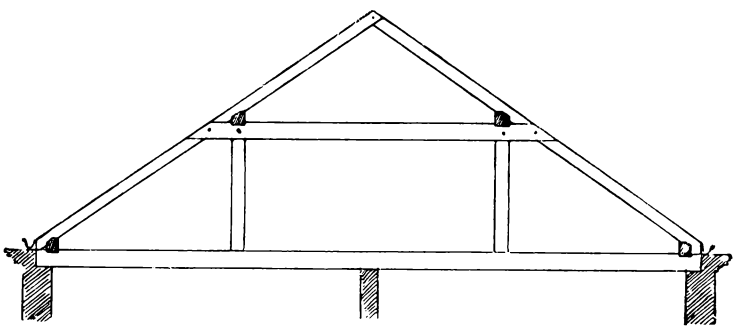


Fig. 558.

sie an diese angebolzt sind. Es ist dies die eigentliche Zangenkonstruktion, das Zangendach, welche die Figuren 559a und b in größerem Maßstabe, und zwar im Quer-

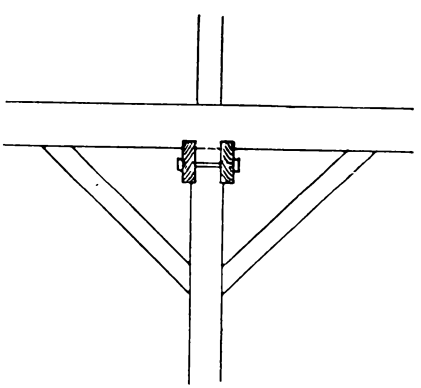


Fig. 559a.

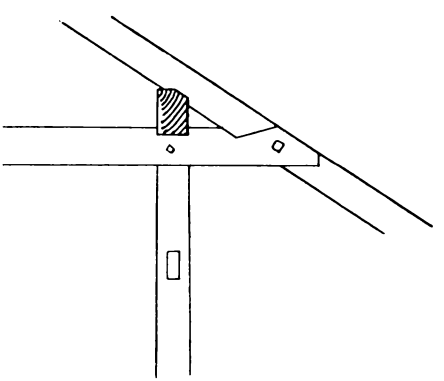


Fig. 559b.

schnitt und Längsschnitt, zeigen. Die Figur 558 stellt das Bindergespärre eines solchen Dachstuhles dar, während das Leergespärre gleichzeitig durch die Fig. 557 dargestellt ist.

Der stehende Zangendachstuhl hat vor dem vorgenannten den Vorteil der festeren Verbindung von Pfette und Pfosten, auch den Binderſparren wird durch den Schraubenbolzen der Zangen ein besserer Halt gegeben, als durch Zapfen oder Anblattung des Kehlbalkens. Die Zangenkonstruktion bricht sich daher immer mehr Bahn und wird in Norddeutschland bereits ausschließlich angewendet.

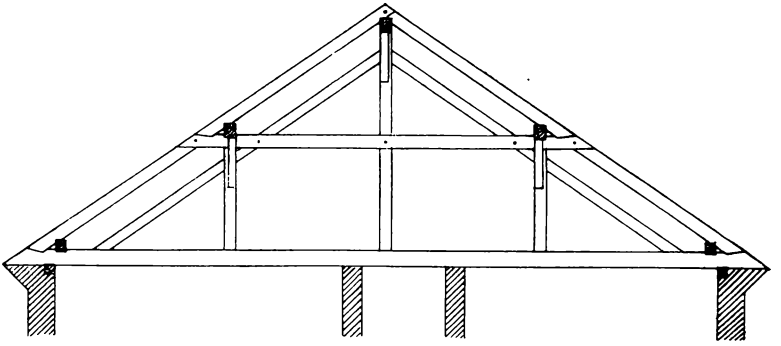


Fig. 560.

Bei den letzten Dachkonstruktionen, außer bei der Fig. 555, haben die Sparren am First keine weitere Unterstützung, sie sind einfach durch Scherzapfen verbunden. Durchsenkungen und Schiebungen des Dachgerüstes, durch Werfen und Ziehen der Sparren in ihrem oberen Ende können nun leicht Firstveränderungen eintreten, und zwar derart, daß der First nicht allein seine gerade Richtung verliert, sondern auch, daß Undichtigkeiten entstehen. Man ist daher, wenn irgend möglich, bestrebt, eine Firstpfette anzuwenden.

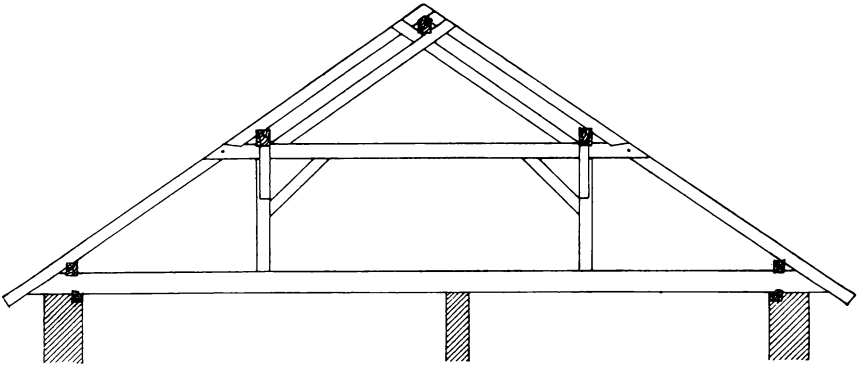


Fig. 561.

Dieses wird ohne weiteres durch Anwendung des dreifachen stehenden Stuhles, Fig. 560, erreicht. Den gleichen Zweck erfüllt aber auch die Konstruktion, wie sie in Fig. 561 wiedergegeben ist.

Es sind hier in den Kehlbalken zwei Streben eingezapft, welche am oberen Ende mit den Sparren verblattet werden. Streben und Sparren umschließen auf diese Weise eine Firstpfette. Vor dieser Konstruktion hat der dreifach stehende Stuhl nur den Vorteil voraus, daß auch die Firstpfette des letzteren mit den Mittelpfosten durch Kopfbänder verbunden werden kann.

digi-rari.de

Ähnlich wie der liegende Kehlbalkenstuhl zum stehenden verhält sich auch der liegende zum stehenden Pfettendachstuhl; das Hauptmerkmal des liegenden Pfettendachstuhles ist auch das, daß die Stuhlwand geneigt steht.

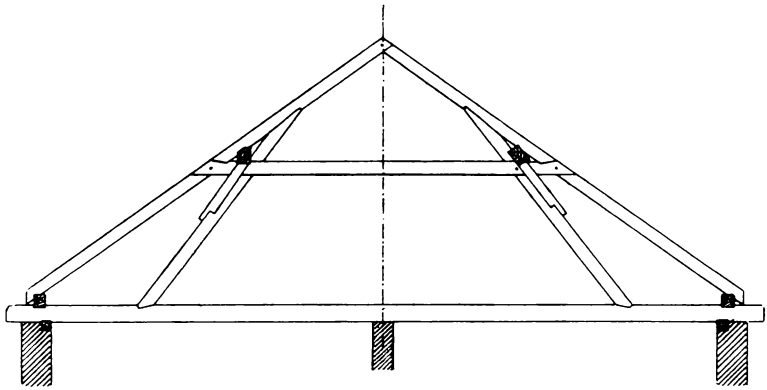


Fig. 562.

Ein derartiger Dachstuhl ist in Fig. 562 dargestellt.

Die Konstruktion ist noch insofern bemerkenswert, als die Stuhlsäulen an den Pfetten vorbeigehen und als Streben in die Sparren eingreifen. Auf der linken Seite der Figur liegt die Pfette normal zum Kehlbalken; es hat dies den Nachteil, daß sich die für den Längsverband erforderlichen Kopfbänder sehr schwer anbringen lassen. Vorteilhafter ist hierfür die auf der rechten Seite angegebene Lage der Pfette normal zur Strebe. Die hier wiedergegebene Verbindung von Strebe, Pfette, Zange und Sparren heißt nach dem Erfinder Mollerscher Knoten.

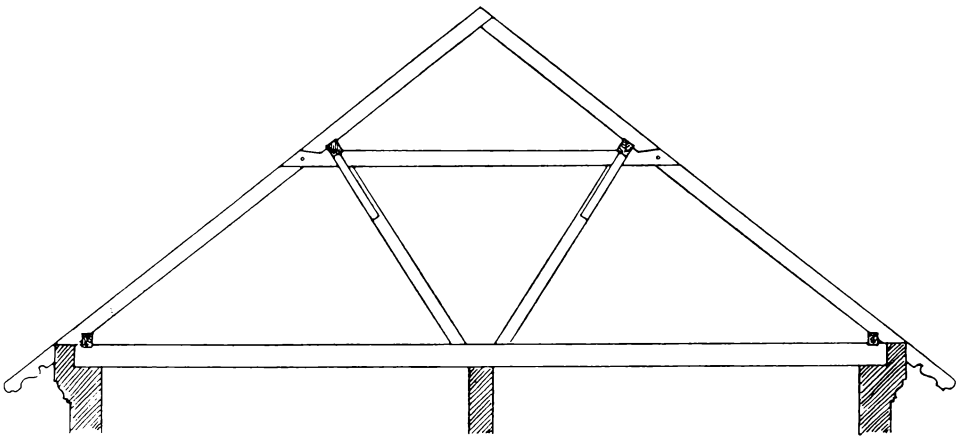


Fig. 563.

Eine von dieser Konstruktion vollständig abweichende Art liegender Dachstühle stellt die Fig. 563 dar. Die Säulen sind hier von der Mitte aus nach außen geneigt, und zwar derartig, daß sie mit den Sparren nahezu einen rechten Winkel bilden.

Zur festeren Verbindung sind die Sparren unterhalb der Pfetten noch durch eine Doppelzange verbunden.

In Fig. 564 ist endlich ein liegender Dachstuhl mit einer Firstpfette dargestellt; es ist hier eine ähnliche Konstruktion wie in Fig. 561 angewendet. Durch die Überkreuzung

Bibliari.de

der Stuhlsäulen (der Name erscheint hier allerdings kaum noch angebracht) wird ein sicheres Auflager für die Firstpfette bewirkt. Diese wie auch die beiden anderen Pfetten sind zur Herstellung des Längsverbandes mit den Stuhlsäulen durch an diese angeblattete, in die Pfetten eingezapfte Kopfbänder verbunden.

Bei den letztgenannten Dachstühlen läßt sich der Kehlbalken, wo er angewendet, durch eine anzubolzende Doppelzange ersetzen.

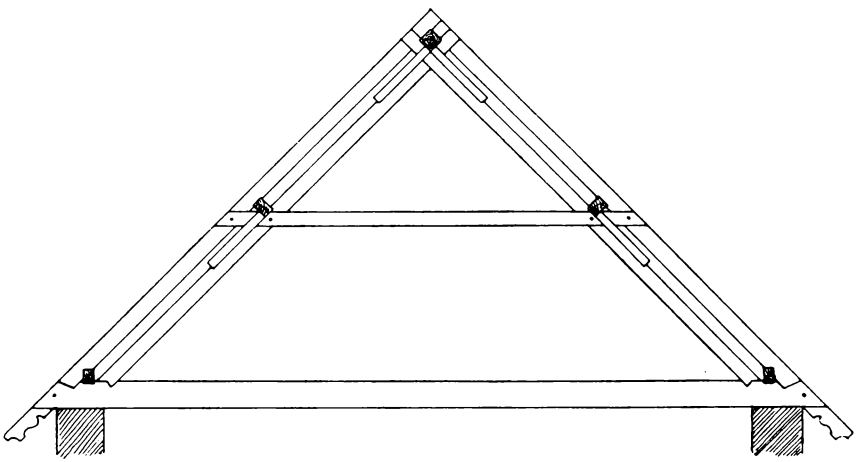


Fig. 564.

Bei allen bisher besprochenen Dachstühlen ist angenommen, daß der Sparren mit seinem unteren Ende in Verbindung mit dem Balken tritt, sei es also, daß er, wie in den Fig. 543, 544, 545, 550, 552, 553 usw., in den Balken eingezapft ist, oder daß er auf einer von dem Balken direkt unterstützten Stuhlschwelle oder Fußpfette ruht. Es kann nun aus irgend einem Grunde — sei es, daß die äußere Gestaltung es bedingt, sei es, daß der

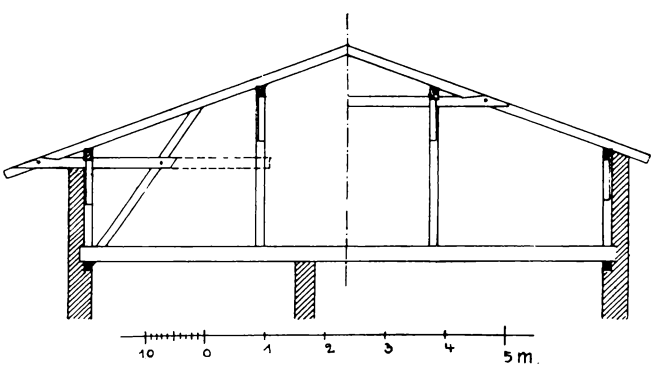


Fig. 565a. Fig. 565b.

Dachbodenraum an den Außenwänden besser ausgenutzt werden soll — erforderlich sein, das untere Ende der Sparren höher hinauf zu rücken. Es geschieht dies durch eine Drempelwand oder Kniestockwand, auch Kniestock genannt, d. i. eine Wand, welche aus kurzen Stielen und daraufliegenden Pfetten besteht, die durch Kopfbänder miteinander verbunden sind. Auf einer solchen Drempelwand ruht dann der Sparren mit seinem unteren Ende. Die Drempelwand wird entweder an der Innenseite der Mauer aufgestellt, und zwar so, daß sie noch auf dem darunterliegenden Mauerwerk steht und

digi-rari.de

nach außen durch die schwächer hochgeführte Außenmauer verblendet, oder sie wird als Fachwerkswand ausgeführt. Auch kann man die eigentliche Drempelwand ganz fehlen lassen und dieselbe insofern durch die Außenmauer ersetzen, als man auf dieselbe die Pfette legt, welche die Sparren am unteren Ende unterstützen soll.

Ein stehender Dachstuhl mit Anwendung von Drempelwänden ist in Fig. 565a und b dargestellt.

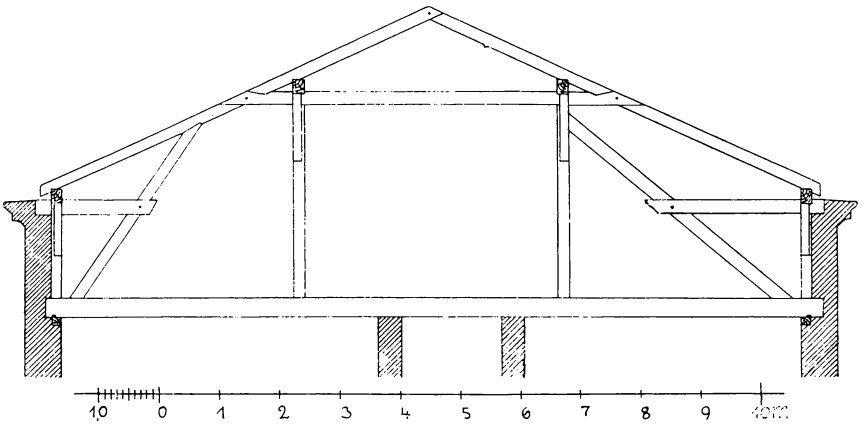


Fig. 566a.

Für den Querverband des Daches ist in Fig. 565a durch eine Strebe, in Fig. 565b, durch eine Doppelzange Sorge getragen. Beide kehren, wie die Stuhl- und Drempelsäulen, naturgemäß nur im Binder wieder. Der Längsverband wird, wie üblich, durch Kopfbänder bewirkt.

Ein Dachstuhl mit Drempelwänden für größere Verhältnisse ist in Fig. 566a und b dargestellt. Der Querschnitt des Daches, Fig. 566a, zeigt in verschiedener Weise die Anwendung von Streben.

Auf der linken Seite geht die Strebe vom Balken nach dem Sparren, auf der rechten Seite stützt sie sich gegen die Stuhlsäule (die auf der linken Seite dargestellte Konstruktion ist die gebräuchlichere). In beiden Fällen ist sie durch ein kurzes angebolztes Zangenpaar mit den Drempelsäulen verbunden, um ein Durchbiegen zu verhindern. Die Verbindung der Stuhlsäulen mit dem Sparren erfolgt wiederum durch ein Zangenpaar. Mit diesem Dachstuhl ist eine Konstruktion wiedergegeben, wie sie außerordentlich viel zur Anwendung kommt, ein Zangendach mit doppeltem stehenden Stuhl und mit Verwendung von Streben.

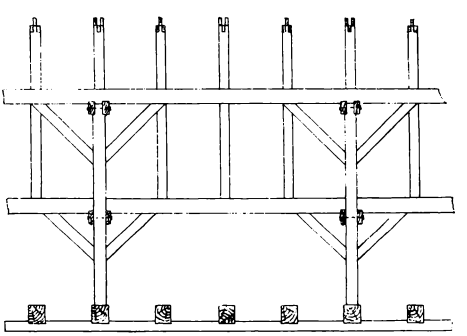


Fig. 566b.

In Fig. 567 ist ein dreifacher stehender Stuhl ähnlicher Art verwendet. Außer durch die Möglichkeit, größere Spannweiten überdecken zu können, hat diese Konstruktion vor der vorgenannten noch den Vorteil der Firstpfette. Die kurzen, Strebe und Drempelsäule verbindenden Zangen sind hier zugleich zur Rinnen- bzw. Gesimskonstruktion verwendet, indem sie durch die Drempelmauer hindurchgehen.

digitari.de

Die Fig. 568 zeigt die Anwendung eines liegenden Pfettendachstuhles, wie er schon in Fig. 562 erläutert wurde. Hier sind die liegenden Stuhlsäulen ähnlich wie die Streben in Fig. 566 und 567 mit den Drempelsäulen durch Zangen verbunden.

Die in punktierten Linien angedeutete Mittelstuhlwand mit Firstpfette müßte bei größeren Gebäudebreiten angewendet werden.

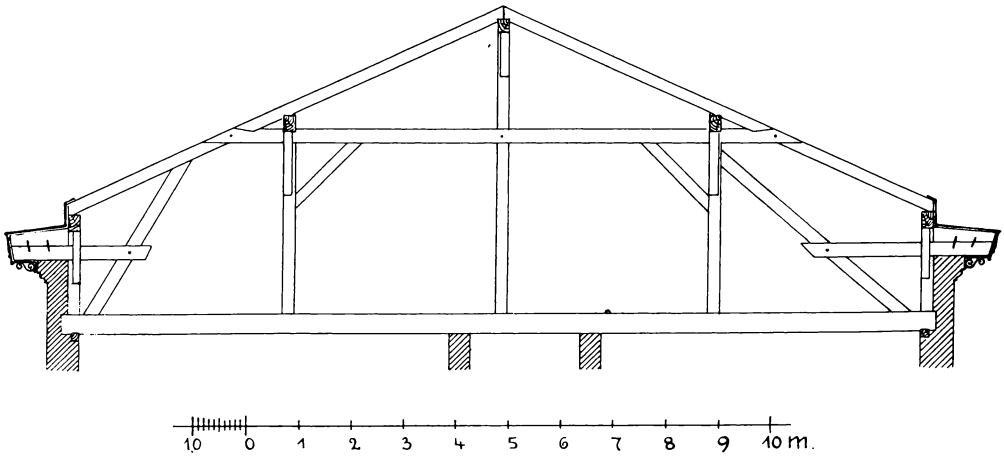


Fig. 567.

Es sollen nunmehr noch einige Dachkonstruktionen erwähnt werden, die ebensowohl zu den zwischen den Umfassungsmauern unterstützten Dächern zu rechnen sind, als auch die Unterstützung der Sparren am Fußende Ähnlichkeit mit der Drempelwandkonstruktion hat. Es sind dies Konstruktionen, wie sie namentlich für Güter- und andere Schuppen zur Anwendung kommen, und zwar beruhen sie meistens auf dem Prinzip des Pfetten-

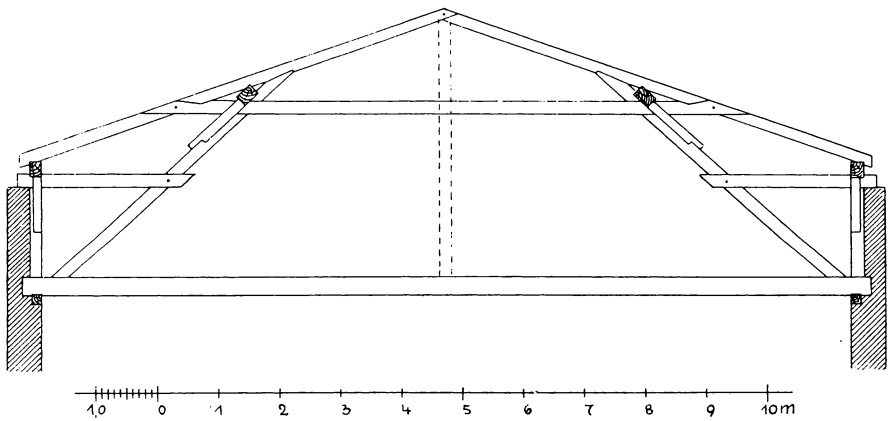


Fig. 568.

dachstuhls, wie dann überhaupt dieser vor dem Kehlbalkendachstuhl derartige Vorteile hat, daß er viel allgemeiner angewendet wird als der letztere, der in allen Fällen eine Wiederholung des Kehlbalkens in jedem Binder erfordert.

In Fig. 569 ist die Dachkonstruktion eines Schuppens für drei Reihen Eisenbahnwagen dargestellt, die Stellung der Mittelsäulen ist demnach gegeben. Es ist hier aus besonderen Gründen ein sehr starker Querverband erstrebt, der in jedem der drei Felder

digi-rari.de

durch eine dem Sprengwerk ähnliche Strebenkonstruktion mit einer kleinen Hängesäule und einer daraufliegenden Pfette und durch Zangenverbindung erreicht ist. Die äußeren Pfosten sind, weil hier keine Mauer angenommen ist, verdoppelt hergestellt.

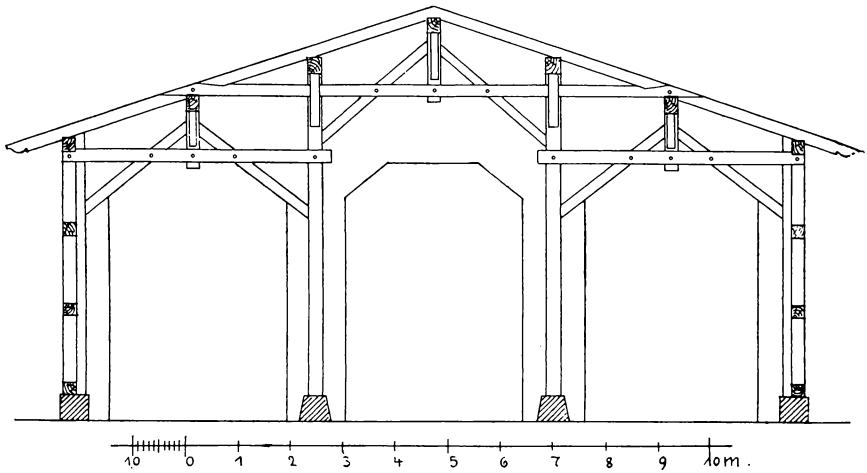


Fig. 569.

Einen Wagenschuppen für vier Reihen stellt die Fig. 570 dar. Der Querverband ist hier nicht so stark wie in der vorigen Figur angenommen. In dem mittleren weiten Felde ist wieder die dem Sprengwerk ähnliche Strebenkonstruktion mit Hängesäule angenommen. Die seitlichen Felder zeigen nur eine tief heruntergreifende Strebe ohne

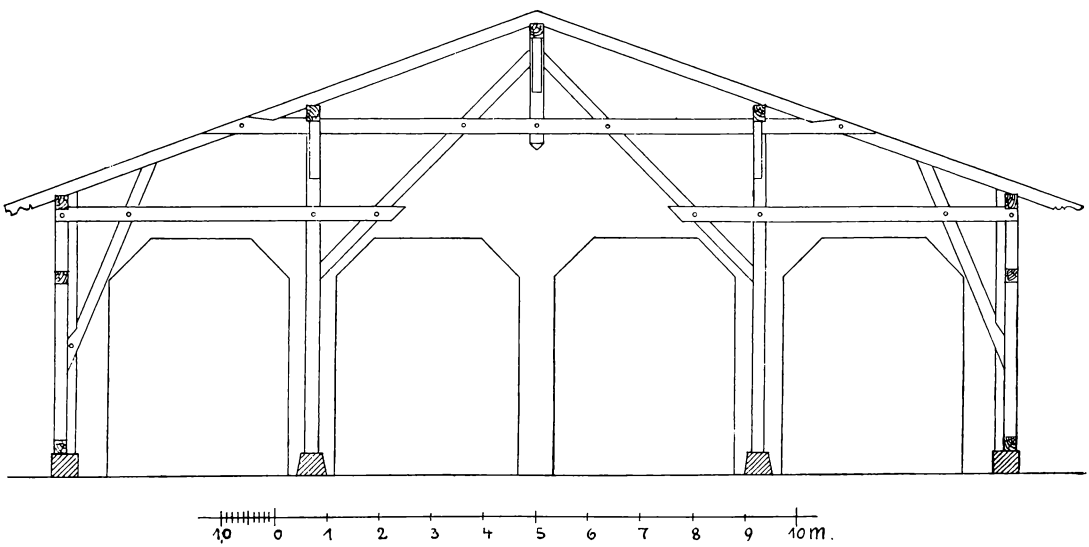


Fig. 570.

mittlere Unterstützung. Die übrige Verbindung erfolgt durch Zangen, die, wie aus der Figur ersichtlich, über die ganzen Felder hinüber und in die daneben liegenden eingreifen. Die äußeren Säulen sind auch hier wieder verdoppelt angenommen.

In Fig. 571 ist die Konstruktion eines Güterschuppens mit weit überstehendem Dache wiedergegeben. Um diesen Dachüberstand konstruieren zu können, geht in erster Linie

die Zange über die Außenmauer hinaus und ist mit dem Sparren verbunden. Außerdem ist aber auch hier noch eine Strebe eingezogen, welche die äußere Pfette trägt. Im übrigen ist der Querverband wieder durch Strebenkonstruktionen hergestellt.

Bei den letztgenannten Dachkonstruktionen kommt es hauptsächlich darauf an, unverschiebliche Dreiecke herzustellen. Man läßt deshalb die Konstruktionshölzer sich vielfach

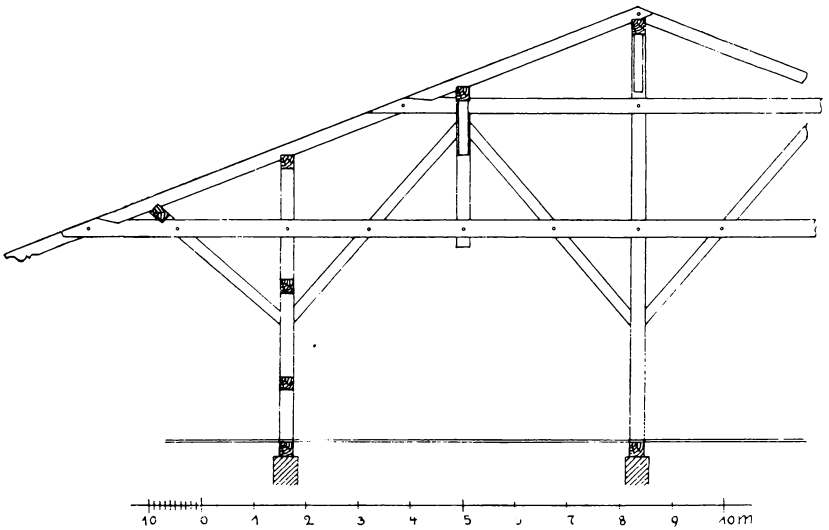


Fig. 571.

überschneiden, man bildet Knotenpunkte, und nach diesem Namen bezeichnet man die Art dieser Dachkonstruktionen auch wohl mit dem Namen Knotensystem; diese Bezeichnung ist allerdings nicht sehr gebräuchlich.

Wenn bisher von Pfettendächern die Rede gewesen ist, so ist unter „Pfette" das der Länge nach im Dachverbande liegende Holz verstanden worden, welches die Sparren trägt. Auf den Sparren wird dann die Dachschalung befestigt, und zwar so, daß die Schalbretter parallel zur Traufkante und zum First liegen.

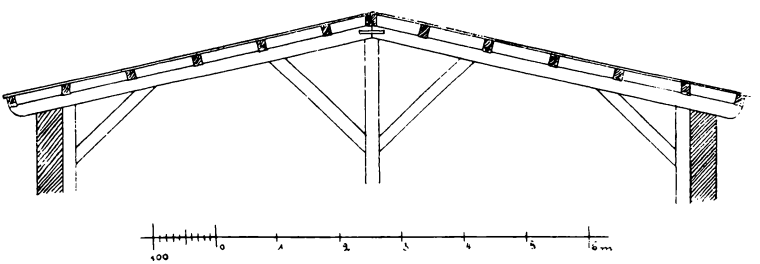


Fig. 572.

Nun gibt es aber auch Dachkonstruktionen, bei denen die Pfette direkt zum Tragen der Dachschalung dient. Sie liegt dann, wie auch sonst, der Länge nach im Dachverbande, jedoch muß sie, um eben die Schalung aufnehmen zu können, weit öfter wiederholt werden, die Pfetten müssen also, ihrer Bestimmung entsprechend, in Entfernungen von höchstens 1 m (wie sonst die Sparren) voneinander liegen. Dann müssen aber auch die Schalbretter

digi-rari.de

eine andere Richtung haben, sie liegen nunmehr quer zu den Pfetten, also senkrecht zur Traufkante.

Außerdem bedarf es zur Unterstützung der Pfetten in diesem Falle anderer Konstruktionen, von denen nachstehend einige wiedergegeben werden sollen. Solche Dächer bezeichnet man als eigentliche Pfettendächer, auch der Name „Längssparrendächer" ist in Vorschlag gebracht worden; jedoch hat er sich nicht eingebürgert, was wohl daher kommen mag, daß man unter „Sparren" doch immer wieder das Holz versteht, welches vom First nach der Traufe geht.

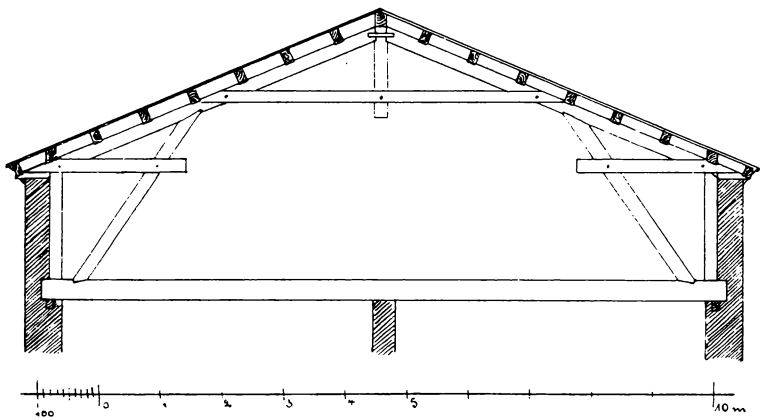


Fig. 573.

In den Figuren 572—575 sind Beispiele solcher eigentlichen Pfettendächer wiedergegeben.

Fig. 572 zeigt zunächst einen einfachen Dachstuhl mit mittlerer Stuhlsäule für ein flaches Dach. Das unter den Pfetten liegende Holz heißt Pfettenträger, Trag-

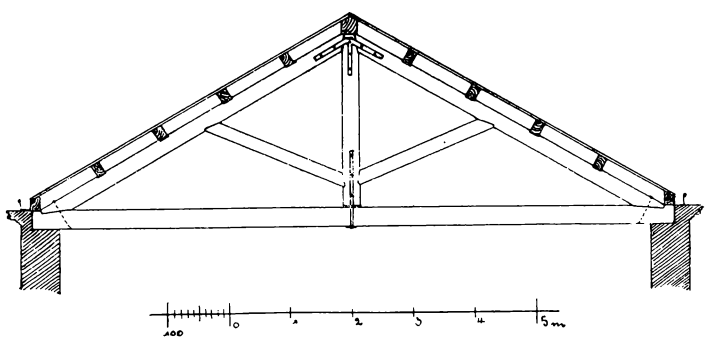


Fig. 574.

sparren oder Hauptsparren. Es ist außer durch die Säulen selbst noch durch Streben unterstützt. Auf den Tragsparren liegen die Pfetten, auf diesen direkt die Schalung.

Ein anderes Beispiel zeigt Fig. 573. Hier sind die Tragsparren im First durch eine kleine Hängesäule gestützt, die ihrerseits von einem Zangenpaar getragen wird. In der Mitte sind die Tragsparren außer durch dieses Zangenpaar durch Streben unterstützt, die ihrerseits wieder mit den Drempelsäulen durch Zangen verbunden sind.

In den Figuren 574 und 575 sind eigentliche Pfettendächer wiedergegeben, deren Konstruktion auf der Anwendung der Hängewerke beruht, und zwar zeigt Fig. 574 ein einfaches, Fig. 575 ein doppeltes Hängewerk im Dachstuhl. Wir haben mit den beiden letzten Figuren eigentlich etwas vorgegriffen, weil es sich hier schon um Dächer handelt, deren Balkenlage zwischen den Umfassungsmauern keine Unterstützung haben, doch soll hiermit gezeigt werden, daß sich die Art des eigentlichen Pfettendaches in vielen Fällen, auch in noch manchen hier nicht genannten, anwenden läßt. Es würde hier zu weit führen, alle Möglichkeiten anzuführen. Auch werden diese Pfettendachkonstruktionen nicht häufig angewendet.

Alle bisher genannten Dächer — ausgenommen die Fig. 574 und 575 — haben wir unter der Voraussetzung konstruiert, daß zwischen den Umfassungsmauern noch Unterstützungen vorhanden waren, auf denen die Dachbalken aufliegen. Nur auf diese Weise konnten die letzteren wiederum zur Unterstützung der Stuhlsäulen dienen.

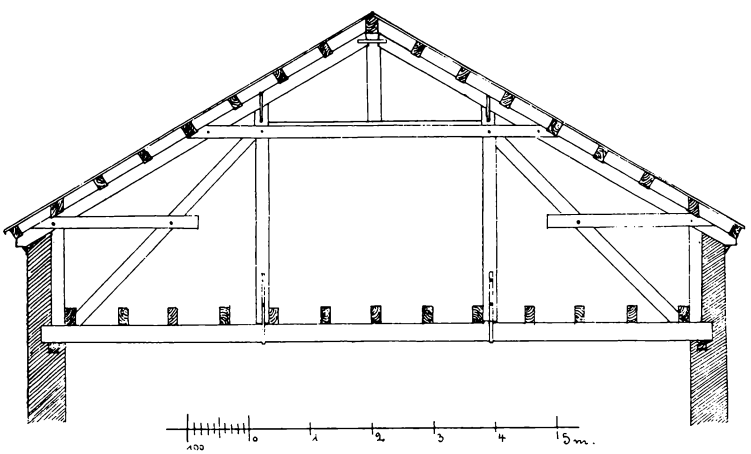


Fig. 575.

Anders gestalten sich die Konstruktionen, wenn sich zwischen den Umfassungsmauern keine Unterstützungen befinden. Es läßt sich hierbei noch unterscheiden, ob überhaupt eine Balkenlage vorhanden ist oder nicht. Im ersteren Falle kommt man dazu, Hängewerkskonstruktionen in den Dachverband hineinzuziehen; Sprengwerkskonstruktionen kommen, wie schon an anderer Stelle gesagt, in diesem Falle kaum zur Anwendung, jedoch werden spätere Beispiele zeigen, daß man sich der vereinigten Hänge- und Sprengwerke hin und wieder bedient.

Die Art nun, in welcher man sich dieser Tragkonstruktionen bei den Dächern bedient, ist sehr verschieden, sie richtet sich danach, ob ein Pfetten- oder ein Kehlbalkendachstuhl angewendet wird, ob das Hängewerk ein einfaches oder ein doppeltes ist, ob das Dach eine Drempelwand hat oder nicht usw. Alle diese Konstruktionsarten greifen oft derartig ineinander, daß es unangebracht erscheint, dieselben nach Rubriken zu ordnen. Wir wollen hingegen wieder mit einfachen Beispielen beginnen und mit den komplizierteren fortfahren; im übrigen werden sich aus der Betrachtung und Erläuterung der Figuren die bemerkenswertesten Einzelheiten von selbst ergeben.

Ein einfaches Hängewerk zeigt Fig. 576 bei einer Spannweite von 9 m. Die durchgehende Zange trägt an den äußeren Enden die Pfetten und außerdem eine Anzahl Zwischenbalken zur Herstellung eines Fußbodens.

digi-rari.de

Bei größeren Spannweiten sind die Hängewerksträger ihrerseits zu unterstützen, z. B. durch sich gegen die Hängesäule stützende Streben, wie auf der linken Seite der Fig. 576 punktiert angegeben.

Fig. 577 stellt links ein Pfettendach mit Drempelwand dar, bei dem die Hängewerksstrebe und die Drempelsäule durch eine Zange verbunden sind; die rechte Hälfte der Figur

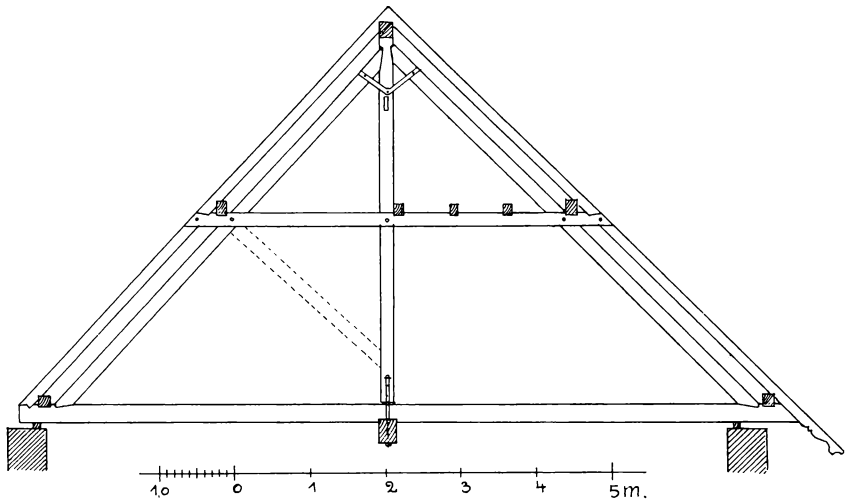


Fig. 576.

zeigt eine Anordnung für größere Spannweiten, es ist hier noch eine Mittelpfette und eine weitere über die ganze Binderbreite reichende Zange angeordnet.

Eine eigenartige Konstruktion ist in Fig. 578 wiedergegeben; sie stellt ein Pfettendach mit einem einfachen Hängewerk dar, jedoch sind in demselben drei Hängesäulen,

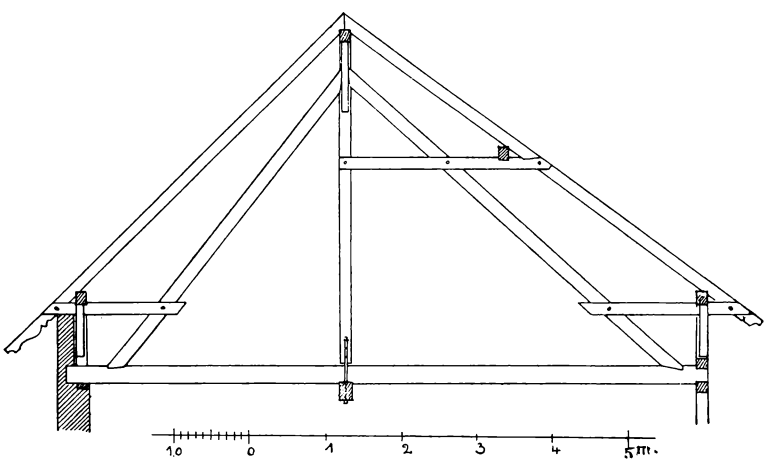


Fig. 577.

also außer der mittleren noch je eine äußere angenommen, wie in der linken Hälfte der Figur angegeben ist; die rechte Hälfte zeigt das Leergespärre des Daches. Die äußere Hängesäule muß hier an ihrem oberen Ende durch Anbolzungen verstärkt werden, damit sie über die horizontalen Zangen hinübergreifen und auch die Hängewerksstrebe und den Sparren fassen kann.

In Fig. 579 ist links ein Kehlbalkendach, rechts ein Pfettendach (mit Zangen) in Verbindung mit einem doppelten Hängewerk dargestellt. Die Hängewerkssäulen dienen hier zugleich als Stuhlsäulen, indem sie links den Kehlbalken, rechts die Pfette

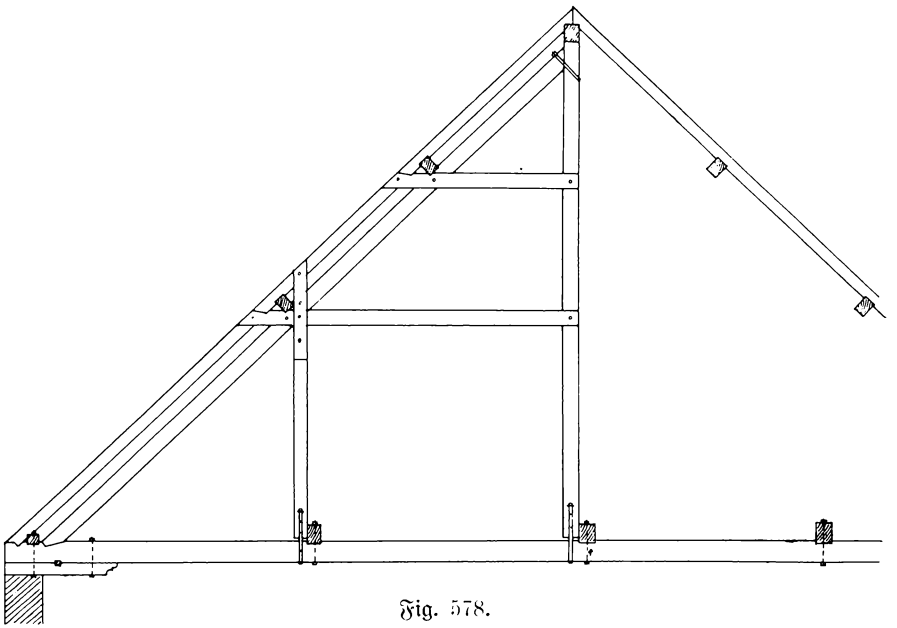


Fig. 578.

in der üblichen Weise aufnehmen. Mit der rechten Hälfte der Figur 579 (dem Zangendach mit doppeltem Hängewerk) ist eine häufig vorkommende Anordnung wiedergegeben.

Fig. 580 stellt ein Kehlbalkendach mit doppeltem Hängewerk dar, bei dem Drempel-

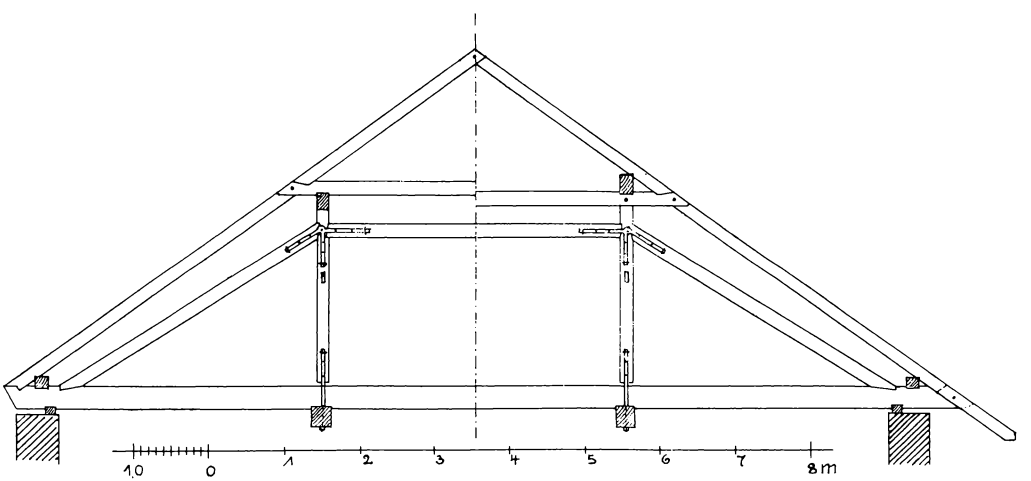


Fig. 579.

wände zur Anwendung kommen. Die letzteren sind mit den Hängewerksstreben und den Hängesäulen (zugleich Stuhlsäulen) durch Zangen verbunden.

In Fig. 581 ist wiederum ein Pfettendach in Verbindung mit einem doppelten Hängewerk dargestellt.

digi-rari.de

Die linke Hälfte der Figur zeigt die gebräuchliche Art der Verbindung von Pfette, Zange, Spannriegel, Hängesäule (Stuhlsäule) und Drempelwand. Abweichend von dem Üblichen, liegt in der rechten Hälfte der Figur die Pfette neben der Hängesäule

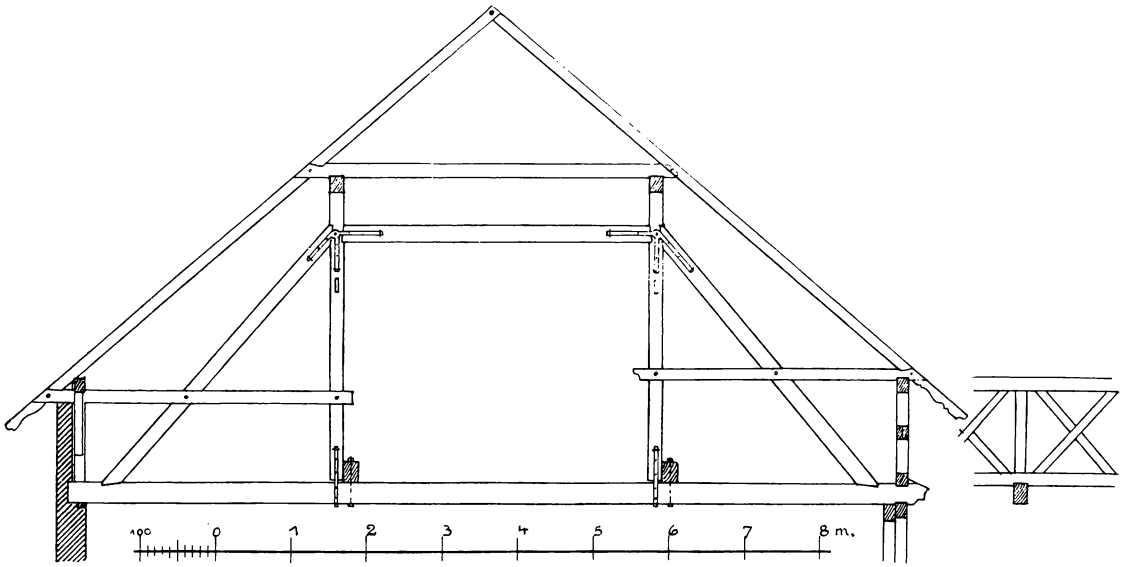


Fig. 580.

(Stuhlsäule) und ist mit ihr verblattet und verbolzt. Die Hängesäule geht über der Pfette bis zum Sparren durch und ist mit diesem verblattet.

In Fig. 582 sind in zwei verschiedenen Hälften (rechts mit Drempelwand, links

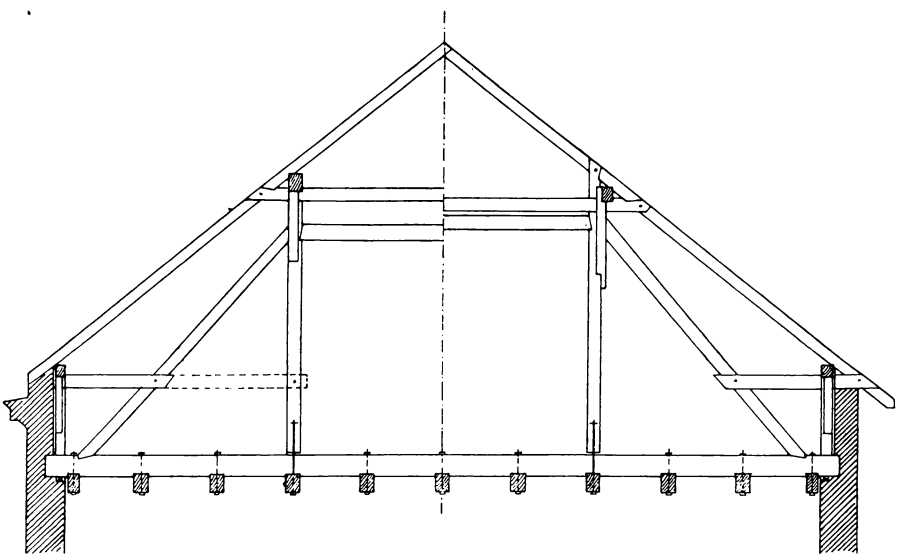


Fig. 581.

ohne eine solche) Kehlbalkendächer in Verbindung mit doppelten Hängewerken dargestellt, bei denen die Hängesäulen verdoppelt angenommen sind, so daß sie außer Hängebalken Hängewerksstrebe und Spannriegel auch Kehlbalken und Sparren beiderseits

Bibliotheca Hertziana - Max-Planck-Institut für Kunstgeschichte, Rom - www.biblhertz.it - urn:nbn:de:bvb:mpiwg-libri.de

umfassen. Die Rähme müssen in diesem Falle neben die Hängesäulen gelegt werden, wie auch aus Fig. 582 ersichtlich ist.

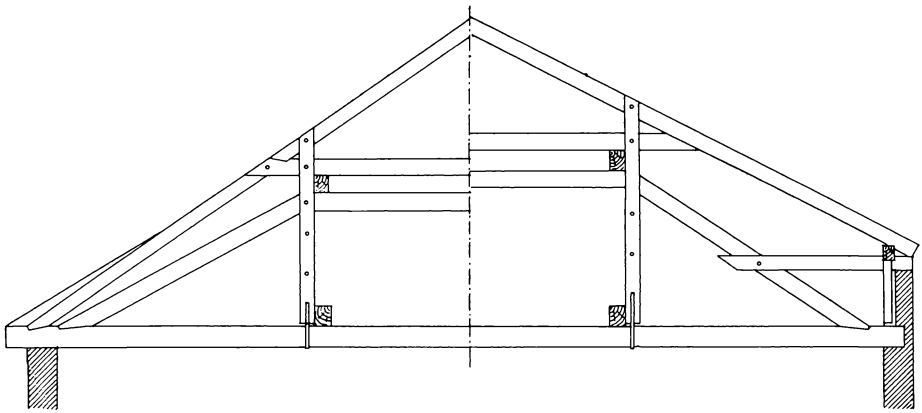


Fig. 582.

In Fig. 583 ist eine von den eigentlichen Pfettendachstühlen hergeleitete Konstruktion mit doppeltem Hängewerk dargestellt. Die Pfettenträger liegen hier auf den Hängewerksstreben, und durch die Überkreuzung der ersteren am First ist zugleich die Möglichkeit

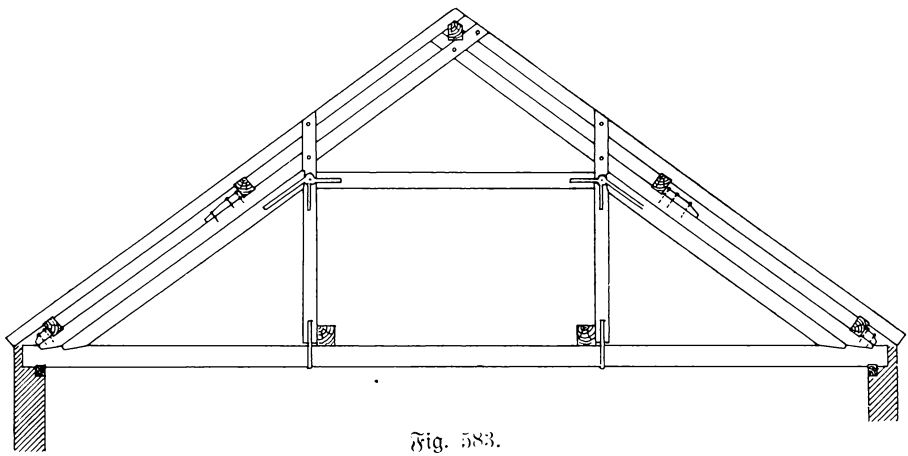


Fig. 583.

gegeben, hier eine Firstpfette anzubringen. Der Dachstuhl erfordert übrigens einen großen Holzaufwand und wird nicht häufig angewendet werden.

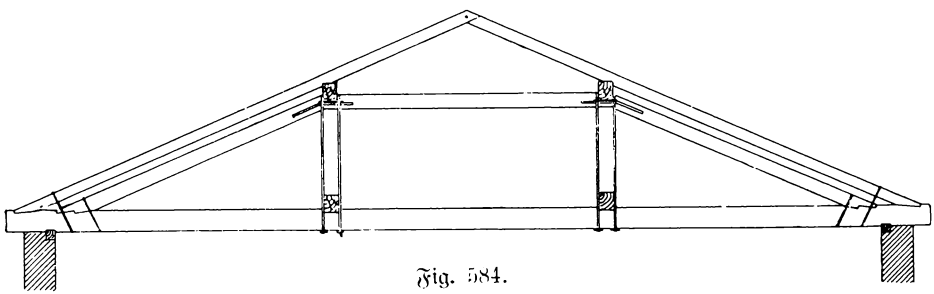


Fig. 584.

In Fig. 584 ist ein flaches Pfettendach in Verbindung mit einem doppelten Hängewerk dargestellt, bei dem die Hängesäulen durch eiserne Bänder ersetzt sind.

digi-rari.de

Ein dreifaches Hängewerk in einem Dachstuhl ist in Fig. 585 dargestellt. Es ist dies ein Dachstuhl für große Spannweiten, und er wird wegen des großen Holzaufwandes selten zur Anwendung kommen.

Sollen nun die vereinigten Hänge- und Sprengwerke zum Tragen der Dachkonstruktionen verwendet werden, so kann dies auf zwei Arten geschehen. Von der

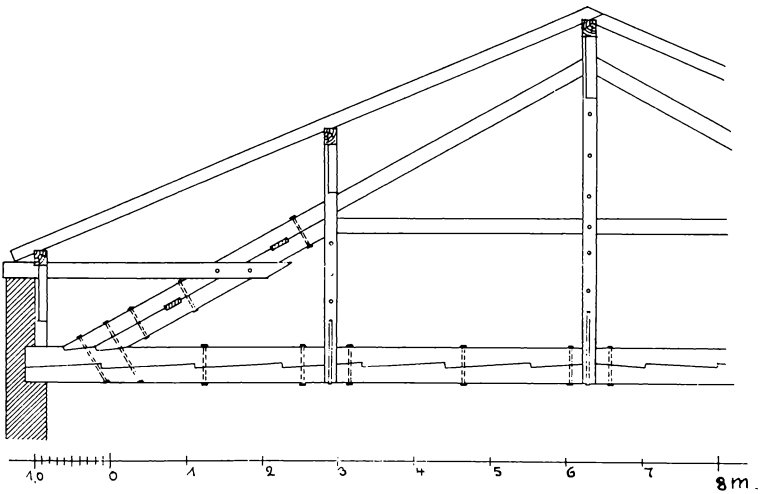


Fig. 585.

ersten Art geben die Fig. 586 und 587 Beispiele, und zwar zeigt Fig. 586 ein einfaches Hänge- und Sprengwerk. Es treten hier an Stelle des Hänge- und Sprengwerksbalkens Doppelzangen, welche sowohl die Streben, die durch sie gestützte Hängesäule, die Klappstiele, gegen welche sich die Streben mit ihrem Fuße setzen, und endlich die Sparren beiderseitig umfassen. Die gleiche Anwendung der Doppelzange ist in Fig. 587 am doppelten Hänge- und Sprengwerk gezeigt.

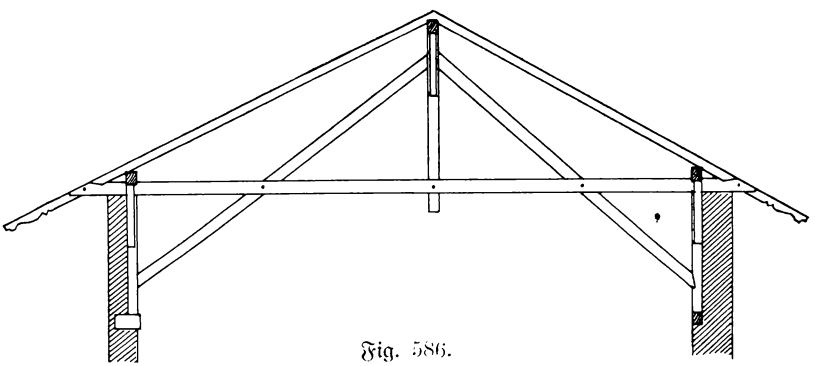


Fig. 586.

Ein Beispiel für die zweite Lösungsart zeigt Fig. 588.

Hier ist der Hängewerksbalken als solcher belassen. Über demselben ist ein einfaches Hängewerk aufgestellt, welches ihn in der Mitte unterstützt. Außerdem ist dann das Hängewerk noch durch ein System von Streben und Zangen abgesprengt. Sowohl die beiden letzteren Konstruktionshölzer wie auch die Klebepfosten, gegen welche sich die Streben mit ihrem Fuße setzen, sind verdoppelt angenommen. Alle drei Hölzer, Klebepfosten,

Streben und Zangen, umfassen beiderseits die übrigen Hölzer, Hängewerksbalken, Hängestreben und Sparren, die Zange umfaßt auch noch die Hängesäule.

Wir kommen nunmehr zu den Dächern, welche weder eine Unterstützung zwischen den Umfassungsmauern noch eine Balkenlage zur Aufstellung eines Hängewerks haben,

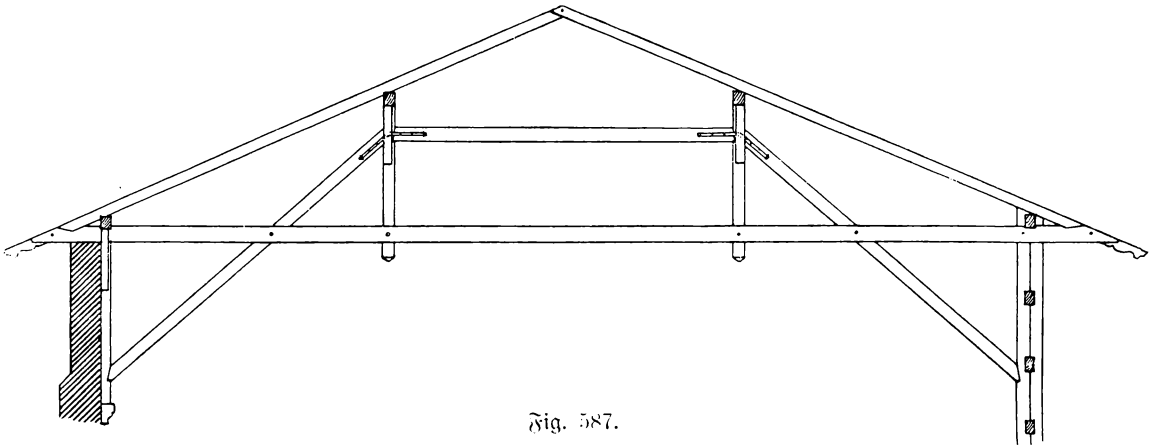


Fig. 587.

zu den sich vollständig freitragenden Dächern. Dieselben müssen in erster Linie so konstruiert sein, daß sie den Sparrenschub, der bisher noch von den Hängewerksbalken aufgenommen wurde, aufheben.

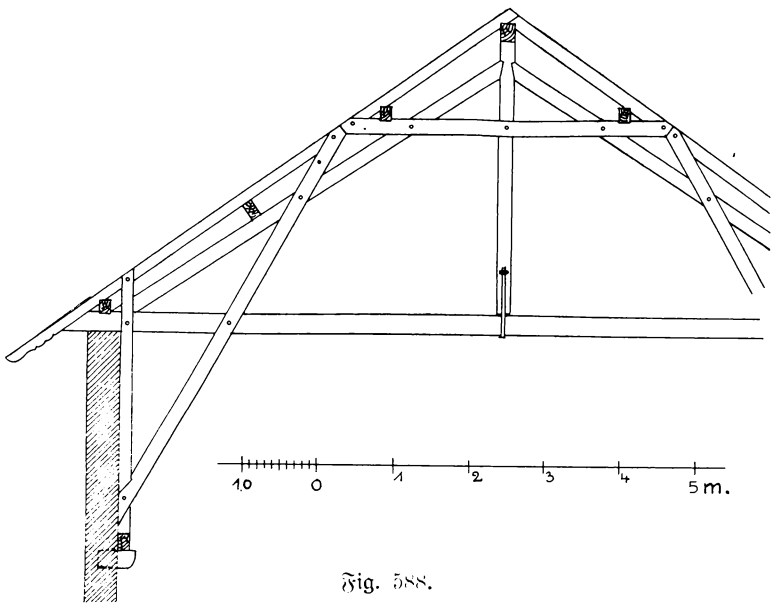


Fig. 588.

Solche freitragende Dächer können ausschließlich aus geraden Hölzern, unter Zuhilfenahme von nach verschiedenen Systemen gebogenen, krummen Hölzern, und endlich unter Zuhilfenahme von Eisen konstruiert werden.

Von den freitragenden Dächern, welche aus geraden Hölzern konstruiert werden, seien die Figuren 589—592 mitgeteilt.

Fig. 589 stellt ein freitragendes Pfettendach von zirka 17 m Spannweite dar.

digi-rari.de

Die Pfettenträger dienen zugleich als Streben; sie überschneiden sich am First und nehmen hier die Firstpfette auf. Außerdem tragen sie auch noch eine Hängesäule. Als neue Hölzer kommen hier ein paar Streben hinzu, welche vom Fußpunkt des einen Pfettenträgers nach einem höherliegenden Punkte des gegenüberliegenden gehen.

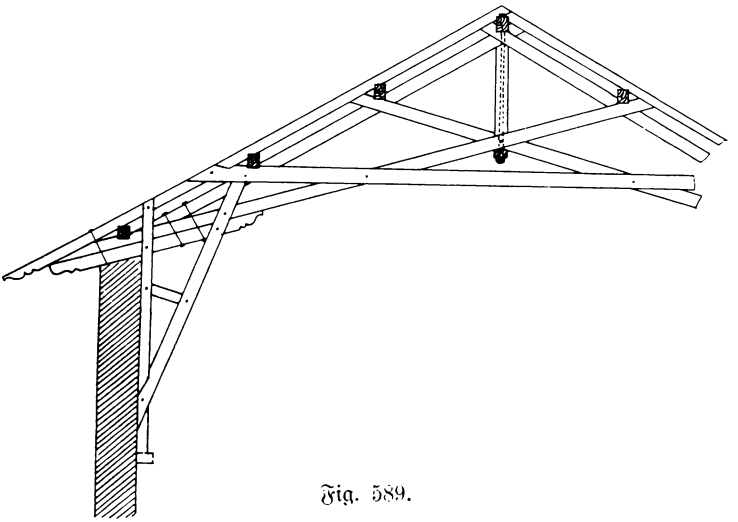


Fig. 589.

Zwischen ihrem Kreuzungspunkte und dem der Pfettenträger ist dann die Hängesäule eingeschnitten und durch einen der Länge nach durchgehenden Bolzen mit beiden Kreuzungspunkten verbunden. Horizontale Zangen und sich gegen die doppelt anzunehmenden Klebepfosten setzende Doppelstreben vervollständigen den Verband.

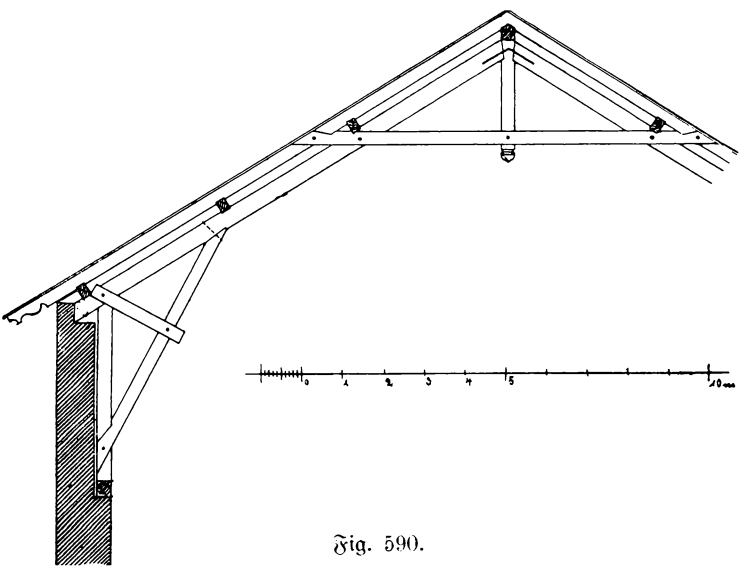


Fig. 590.

Ein anderes System zeigt Fig. 590. Hier sind die Pfettenträger am Fußpunkte durch einen Pfosten und im unteren Drittel durch eine nach dem Pfosten gehende Strebe unterstützt. Die obere Verbindung ist so bewirkt, daß eine horizontale Zange über die Sparren, die Pfettenträger und die Hängesäule hinübergreift. Im Schnittpunkt der Zange mit dem Pfettenträger liegt die obere der beiden Mittelpfetten. Durch die Be-

laſtung wird ſich der Pfettenträger in ſeinem mittleren Teile etwas durchbiegen und einen Seitenſchub auf den Klebepfoſten übertragen. Damit dieſer Seitenſchub nicht ſchädlich auf die Umfaſſungsmauern wirke, iſt zwiſchen den letzteren und den Klebepfoſten ein kleiner Spielraum gelaſſen.

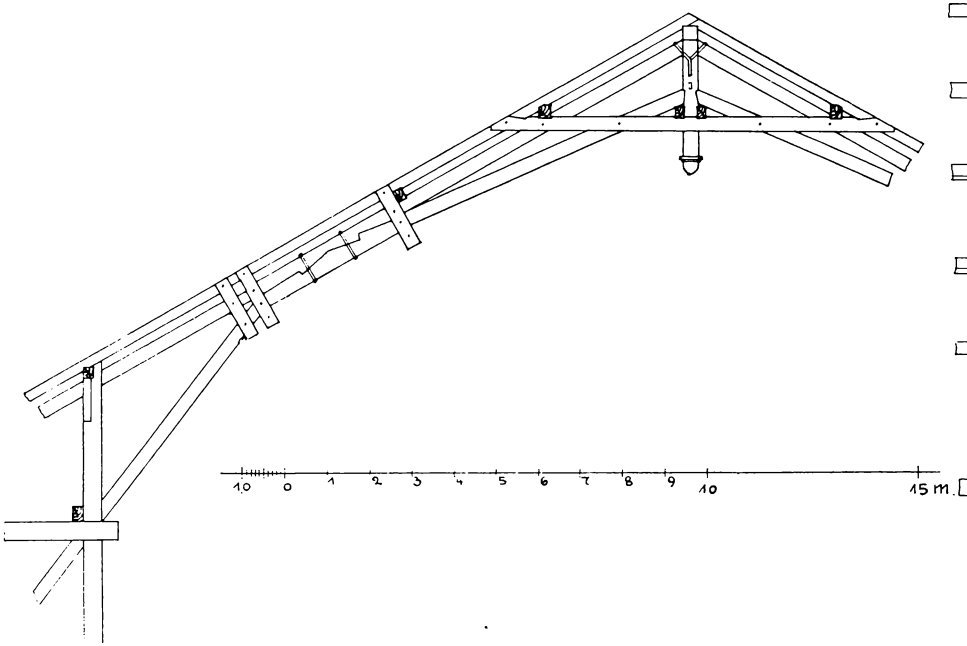


Fig. 591a.

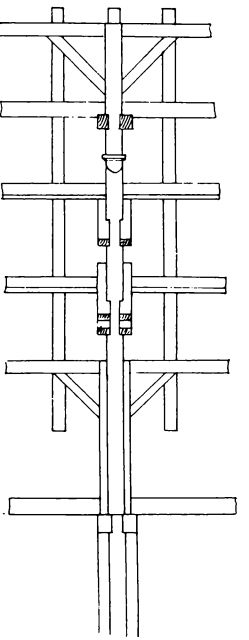


Fig. 591b.

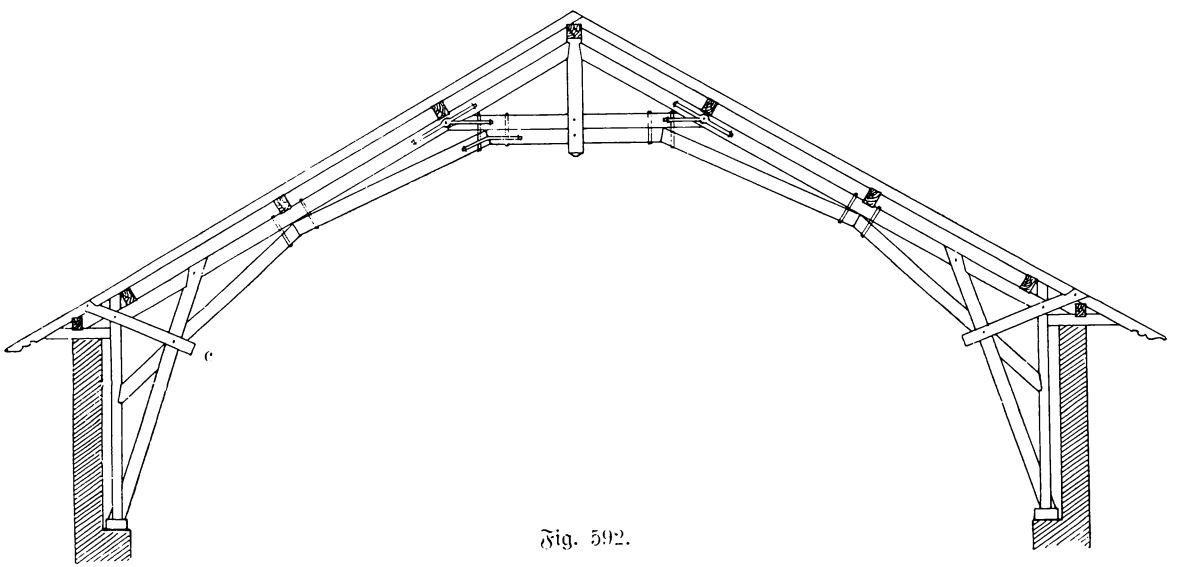


Fig. 592.

Eine Anwendung dieſes Syſtems auf eine größere Spannweite (31 m) zeigen die nächſten beiden Figuren in einem Binder, von dem Fig. 591a den Querſchnitt, Fig. 591b den Längsſchnitt darſtellt. Der mittlere freiliegende Teil des Pfettenträgers iſt hier durch einen mit ihm verzahnten Spannriegel geſtützt, gegen welchen ſich die nach der Hängeſäule

digi-rari.de

gehende obere und die nach unten gehende Strebe stützt. Die weitere Befestigung ist durch Zangen bewirkt, und endlich ist durch stark verriegelte Querwände, mit welchen die untere Strebe in Verbindung steht, dem Seitenschub ein kräftiger Widerstand entgegengesetzt.

Eine weitere Ausbildung des Systems zeigt Fig. 592. Die Pfettenträger sind wie in Fig. 590 durch Streben und Kehlbalken am unteren und oberen Ende verstrebt, und mit diesem System verbindet sich ein zweites inneres aus Streben bestehend, von denen die unterste von der Mitte des Klebepfostens nach der Mitte des Pfettenträgers geht; gegen diese setzt sich eine zweite, welche, von dem letztgenannten Punkte ausgehend, sich gegen einen unter dem Kehlbalken liegenden Spannriegel stützt. Die beiden letzteren Hölzer werden dann durch eine doppelte Hängesäule umfaßt, die unteren Streben aber in ihrem Kreuzungspunkt mit dem durch Pfettenträger und Klebepfosten gebildeten Kreuzungspunkt durch eine Doppelzange verbunden.

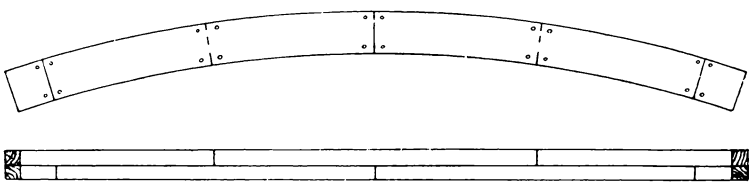


Fig. 593.

Zu bemängeln ist an der Konstruktion, daß in dem Punkte c durch die Überkreuzung der Hölzer letztere sehr geschwächt werden.

Wenn wir uns nunmehr mit den Dächern beschäftigen, bei denen gekrümmte Hölzer zur Konstruktion verwendet werden, so müssen wir uns zunächst mit der Art und Weise befassen, nach der die gekrümmten Hölzer hergestellt werden. Man verwendet zu denselben Bohlenstücke und nennt die Dächer daher auch Bohlendächer. Die Verbindung der Bohlenstücke kann nun auf zweierlei Art erfolgen.

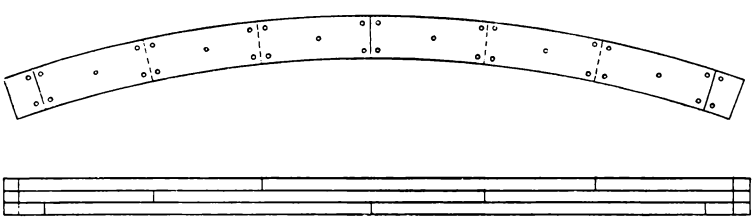


Fig. 594.

Entweder legt man die nach der Bogenform ausgeschnittenen Bohlenstücke in zwei oder mehreren Lagen nebeneinander, wie dies im Detail die Figuren 593—596 zeigen.

In Figur 593 sind zwei Lagen, in Fig. 594 drei Lagen nebeneinander verwendet. Die Fugen der einzelnen Stücke, welche 1¼—2½ m lang sind, müssen senkrecht zur Bogenlinie liegen, bei Kreisbögen also nach dem Mittelpunkt des Kreises gehen; insbesondere ist darauf zu achten, daß die einzelnen Stücke im Verband liegen, d. h. also, daß in denselben Querschnitt des Holzes niemals zwei Fugen fallen. Die einzelnen Stücke werden, wie aus den Figuren ersichtlich, durch eiserne Nägel oder Schraubenbolzen miteinander verbunden; hölzerne Nägel haben den Nachteil, daß sie nachtrocknen und die Verbindung infolgedessen leicht gelockert wird.

In den beiden Figuren 593 und 594 sind die Hölzer sowohl an der inneren wie an der äußeren Seite nach der Bogenform ausgeschnitten angenommen. Die Figur 595 zeigt die Bogenlinie nur an der Außenseite der Bohlenstücke, und in Fig. 596 ist angegeben, in welcher Weise das Ausschneiden der einzelnen Stücke aus der Bohle erfolgt, um möglichst an Holz zu sparen.

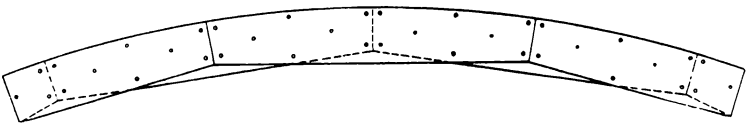


Fig. 595.

Fig. 596.

Die genannte Art der Bohlenverbindung ist von dem französischen Architekten Philibert de l'Orme († 1570) erfunden worden und wird nach ihm benannt.

Eine andere, weit jüngere Methode, aus einzelnen Stücken gekrümmte Hölzer herzustellen, rührt von Emy her, welcher die Methode zuerst 1825 bekannt machte. Diese Methode beruht darauf, daß die einzelnen Stücke — es dürfen in diesem Falle keine Bohlen, sondern nur mehr oder minder starke Bretter oder Dielen sein — aufeinander gelegt und durch Sprengvorrichtungen in die verlangte Bogenform gebracht werden. Die einzelnen Lagen werden dann durch Schraubenbolzen oder Eisenbänder zusammengehalten, Fig. 597. Auch hier ist zu beachten, daß die einzelnen Stücke in gutem Verband liegen. Im übrigen ist die Länge der einzelnen Stücke beliebig und die Bretter können in ihrer vollen vorhandenen Länge verwendet werden.

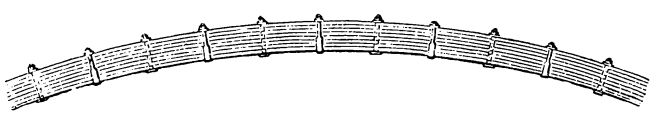


Fig. 597.

Ursprünglich verwendete man die Bohlendächer in der Weise, daß die Bogenform auch in der äußeren Ansicht des Daches zur Geltung kam, später wurde der Bohlenbogen lediglich konstruktiver Teil und die Dachfläche wieder gerade.

Auch im Zusammenhang mit einer durchgehenden Balkenlage wurden die Bogenträger zuerst angewendet, später erkannte man dann ihren hohen konstruktiven Wert und verwendete sie ausschließlich ohne die letztere.

In Fig. 598 ist zunächst ein einfaches Bohlendach wiedergegeben, bei dem die Bogenform auch im Äußeren zur Geltung kommt. Mit seinem Fuße setzt sich der Bohlenbogen auf einen durchgehenden Balken, und am First ist eine Firstpfette derart angebracht, daß die beiden Bögen durch eine Doppelzange verbunden sind, auf welcher die Firstpfette aufliegt.

Die Fig. 599 zeigt schon einen Fortschritt insofern, als hier die Balkenlage fehlt. Auch ist hier durch Knaggen und Aufschieblinge eine gerade Dachfläche hergestellt. Die beiden Bögen sind hier überkreuzt und nehmen am Kreuzungspunkt ein der Länge nach durchgehendes Holz auf.

digi-rari.de

Bei der Konstruktion eines Bohlendaches kommt es zunächst darauf an, die Bogenträger am Fuße unverrückbar festzustellen. Bei der Annahme durchgehender Balken wurden die Bogen in den letzteren einfach verzapft. Diese Konstruktion kann auch beibehalten werden, wenn kein durchgehender Balken, sondern ein kurzes Schwellstück in

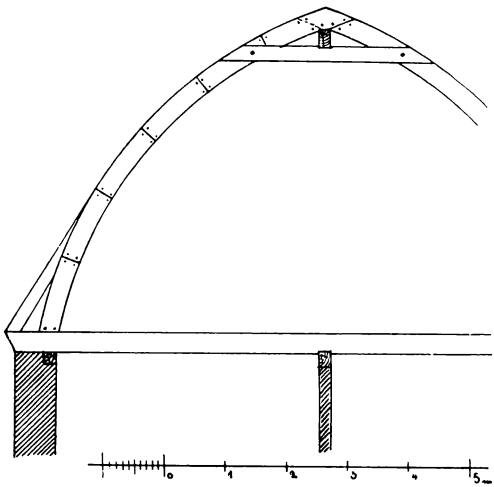


Fig. 598.

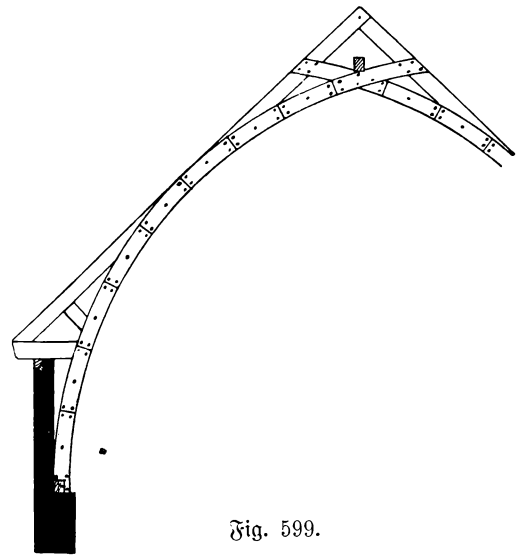


Fig. 599.

der Richtung des Binders vorhanden ist, Fig. 600. Anders muß der Fuß jedoch gestaltet werden, wenn zur Aufnahme der Bögen nur eine in der Längsrichtung liegende Schwelle vorhanden ist. Hierfür sind in den Fig. 601—604 verschiedene Befestigungsarten angegeben. Fig. 601 zeigt eine Aufklauung, die Fig. 602—604 Einzapfungen verschiedener Art.

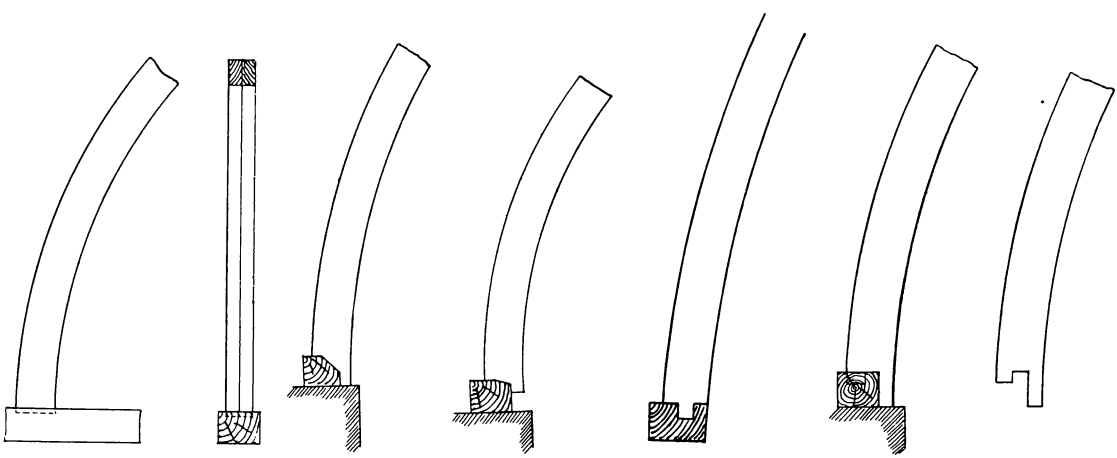


Fig. 600. Fig. 601. Fig. 602. Fig. 603. Fig. 604.

Einen weiteren Fortschritt gegenüber den bisher angegebenen zeigt die Fig. 605. Hier sind zwei Drempelwände angewendet, und zwar in der linken Hälfte der Figur noch durch eine Mauer verblendet, in der rechten Hälfte unverblendet. Drempelwände, Sparren und Bohlenbogen sind durch Zangen verbunden. Im Scheitelpunkt der Bögen liegt eine Firstpfette, welche die Sparren in der Mitte unterstützt.

Bibliothek.rari.de

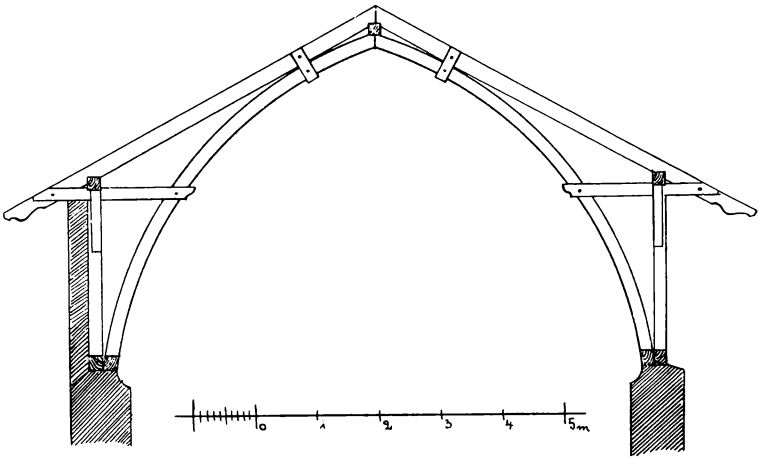


Fig. 605.

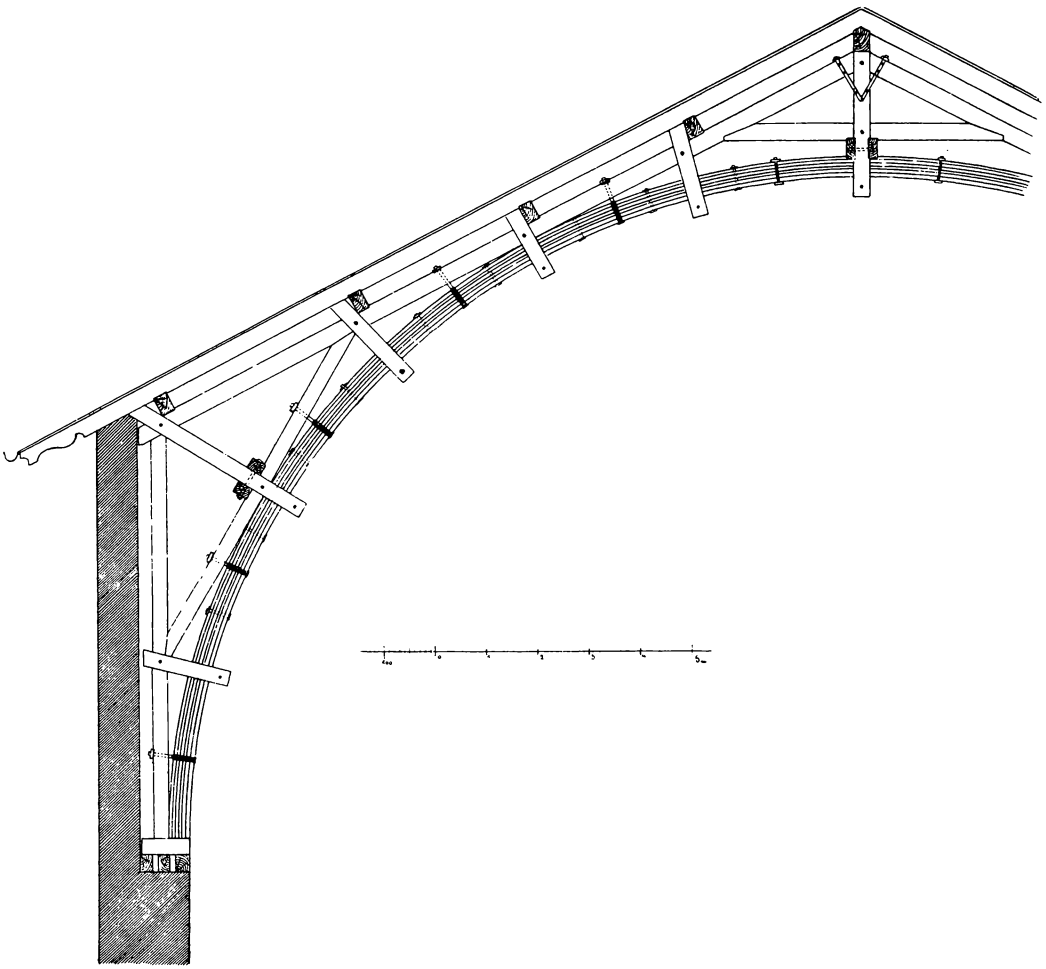


Fig. 606.

digi-rari.de

Einen Binder großer Spannweite (26 m) nach Emys System stellt die Fig. 606 dar. Es ist hier ein Konstruktionsprinzip wie in Fig. 590 angewendet, und zur inneren Unterstützung dieser Konstruktion ist dann der Bogenträger eingestellt. Die Verbindung mit dem Pfettenträger (Hauptsparren) ist durch Schraubenbolzen und kurze Zangen bewirkt.

Es kann auch wohl einmal vorkommen, daß man die beiden Systeme de l'Orme und Emy miteinander verbindet. Es wird zu dem Zwecke zuerst nach de l'Ormescher Art ein Bohlenträger aus nebeneinander gelegten Bohlen hergestellt und dann auf der

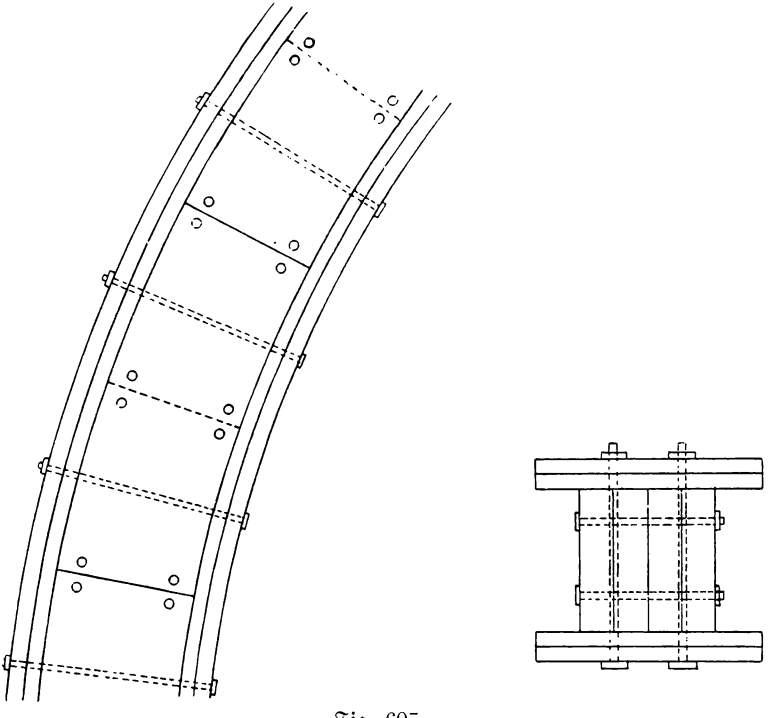


Fig. 607.

Ober- und Unterseite dieses Bogens eine oder mehrere Brettlagen nach Emys System befestigt. Fig. 607 zeigt einen solchen Bohlenträger in der Ansicht und im Querschnitt. Es leuchtet ein, daß auf diese Weise eine Konstruktion von großer Widerstandsfähigkeit erzielt werden kann.

In den Fig. 608 und 609 sind noch einige andere, zum Teil mit großem Holzaufwand hergestellte und veraltete Konstruktionen mit Bohlenbögen mitgeteilt. Immerhin sind dieselben interessant, auch zeigen die Figuren, zumal Fig. 608, in welcher Weise die Konstruktionen architektonisch sehr wirkungsvoll gestaltet werden können. Neu ist an den Figuren das durch einen kurzen Balken und verdoppelte, den letzteren zangenartig umfassende, Hängesäulen hergestellte feste Dreieck, welches man mit dem Namen „Sparrenknecht" bezeichnet. Die übrigen Konstruktionen greifen auf schon besprochene zurück und bieten nichts Neues.

Wir kommen nunmehr zu jener Art von freitragenden Dächern, die aus Holz unter Zuhilfenahme von Eisen konstruiert werden. Wie die vorigen werden auch diese in der Regel als Pfettendächer konstruiert. Der bei den Hängewerken den Sparrenschub auf-

digitalrari.de

nehmende Hauptbalken wird hier durch eine Zugstange oder durch ein besonderes Zugstangensystem ersetzt. Die Zugstangen werden mittels Hängeeisen an festen Punkten der Dachkonstruktion aufgehängt. Von den durch die Zugstangen und die Hängeeisen gebildeten Knotenpunkten gehen hölzerne oder eiserne Stützen nach dem Pfettenträger (Hauptsparren), diesen zur Aufnahme der Pfetten in entsprechenden Entfernungen unterstützend. Die Eisenteile werden hierbei entweder auf Druck oder auf Zug beansprucht.

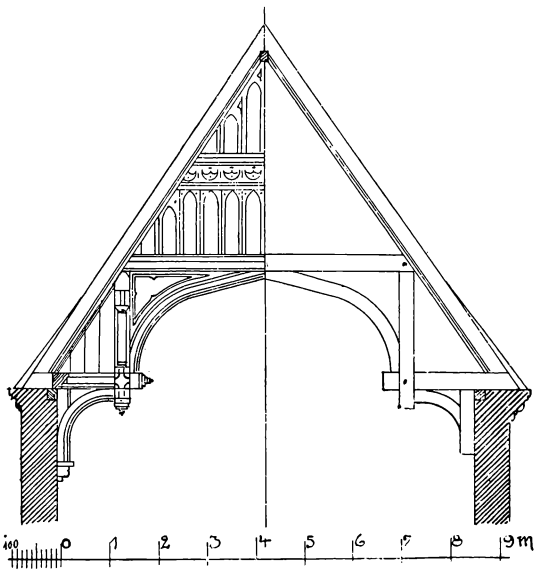


Fig. 608.

Die auf Zug beanspruchten Teile werden aus Schmiedeeisen und von geringerem, dem Material entsprechenden Querschnitt hergestellt, die auf Druck beanspruchten dagegen aus Gußeisen von größerem Querschnitt und mit Verstärkungsrippen. Die Hauptsparren setzen sich mit ihrem Fuße meistens in gußeiserne Schuhe, in welche die Zugstangen eingreifen. Die letzteren werden mit einer Vorrichtung versehen, durch welche sie bei eintretender Lockerung oder Ausdehnung nachgezogen werden können. Eine solche Vorrichtung besteht meistens in einem sog. Konterschloß mit zwei entgegengesetzt gehenden Schraubengewinden. Auch am First stoßen die Hauptsparren meistens in einem Schuh zusammen, in welchen die Hängeeisen und Zugstangen eingreifen.

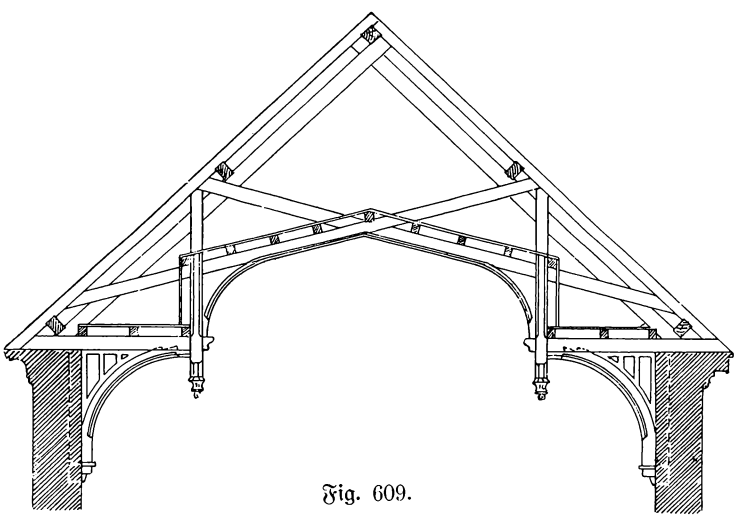


Fig. 609.

Fig. 610 zeigt einen einfachen Dachstuhl aus Holz und Eisen. Die Konstruktion entspricht dem einfachen Hängewerk, bei welchem der Hauptbalken durch eine Zugstange, die Hängesäule durch ein Hängeeisen ersetzt sind; beide bestehen, weil auf Zug beansprucht, aus Schmiedeeisen. An die Hängestange setzt sich, oberhalb des Vereinigungspunktes mit

digi-rari.de

der Zugstange, ein Doppelschuh an, in welchen sich die zur Unterstützung des Hauptsparrens dienenden hölzernen Streben mit ihren Fußpunkten einsetzen.

Fig. 610a zeigt den unteren Sparrenschuh in der Seitenansicht, zugleich die Verbindung der untersten Pfette mit dem Hauptsparren, Fig. 610b den Sparrenschuh von oben gesehen und das Durchgreifen der Zugstange; dieselbe hat an ihrem Ende eine Öse, durch welche ein Keil gesteckt ist, mittels dessen die Zugstange nachgezogen werden kann. Fig. 610c zeigt den oberen Sparrenschuh und endlich Fig. 610d die Verbindung der Zugstange mit der Hängestange.

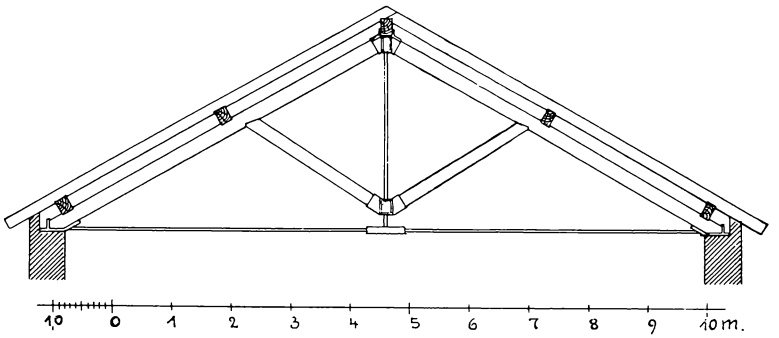


Fig. 610.

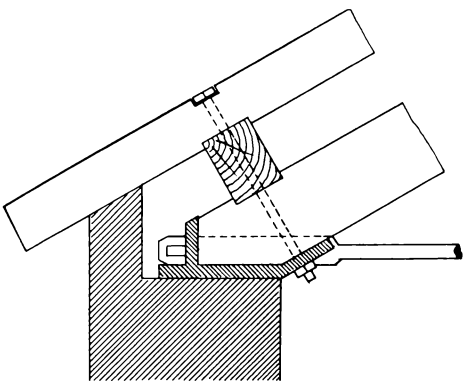


Fig. 610a.

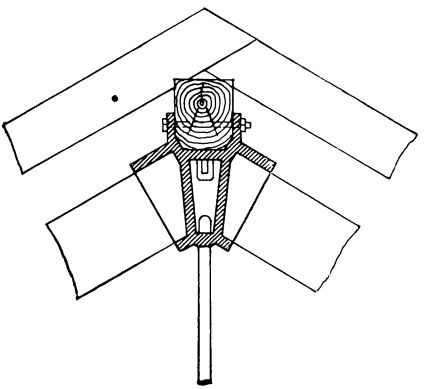


Fig. 610c.

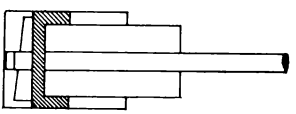


Fig. 610b.

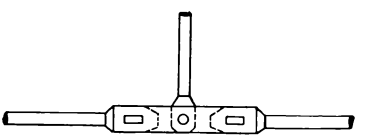


Fig. 610d.

Fig. 611 zeigt das gleiche Prinzip bei einer Konstruktion, welche dem doppelten Hängebock entspricht. Auch hier sind die Hängesäulen und der Hauptbalken durch schmiedeeiserne Zugstangen ersetzt.

Aber auch die vom Vereinigungspunkt der Zug- und Hängestangen nach der Mitte der Hauptsparren gehenden Streben bestehen aus Eisen, und zwar, weil auf Druck beansprucht, aus Gußeisen.

Der Vereinigungspunkt der Zugstange mit Hängestange und Strebe ist in Fig. 611a in Seitenansicht und Grundriß dargestellt. Wie aus letzterem hervorgeht, greifen in die

den Knotenpunkt bildenden Gußstücke zur Herstellung des Längsverbandes im Dache Zugstangen ein.

Auch die Fig. 612 zeigt eine Konstruktion, welche dem Prinzip des Hängewerkes entspricht. Die Fußpunkte der Hauptsparren werden hier jedoch nicht durch eine hori-

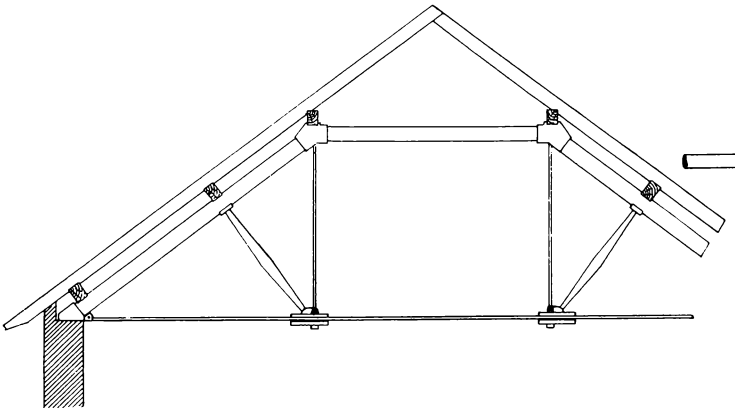


Fig. 611.

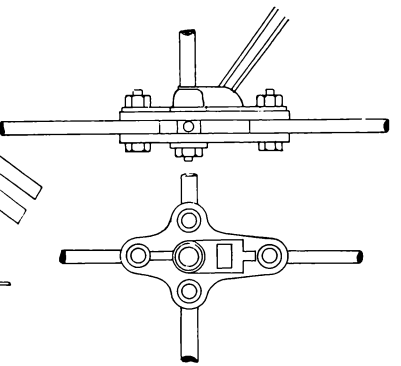


Fig. 611a.

zontale durchgehende Zugstange, sondern durch ein Zugstangenpaar verbunden. Diese beiden Zugstangen steigen nach der Mitte an und werden gerade in dem Punkte von einer Hängestange aufgenommen, in dem auch eine horizontale, die Mitten beider Hauptsparren miteinander verbindende Doppelzange durch die Hängestange unterstützt wird.

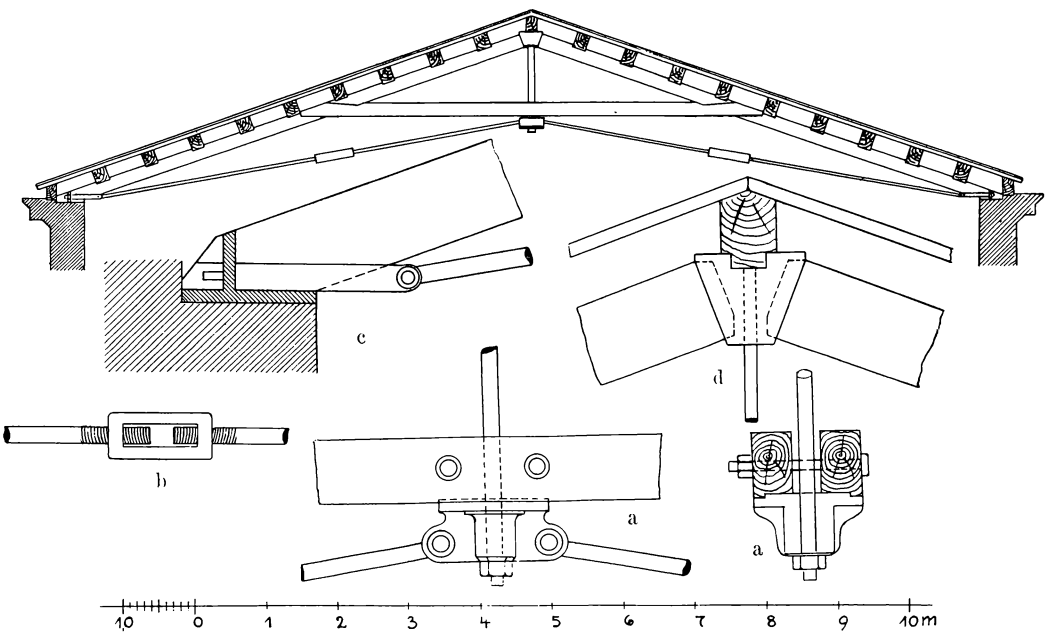


Fig. 612.

Das Detail dieses Knotenpunktes zeigt die Fig. 612a in Seitenansicht und Querschnitt. Es wird hier, wie auch aus der Figur ersichtlich ist, ein eigenartig geformtes Gußstück verwendet, welches die beiden Zugstangen und die Hängestange mittels Schraubenbolzen

digi-rari.de

aufnimmt und auch noch den miteinander verbolzten Zangenhälften Auflager gewährt. Fig. 612b zeigt das sog. Konterschloß, in welches von beiden Seiten die Zugstangen mit entgegengesetzt geschnittenem Schraubengewinde eingreifen. Eine Drehung des Schlosses nähert die beiden Schraubenenden einander und zieht so die Zugstangen nach.

Fig. 612c zeigt die Verbindung der Zugstangen mit dem unteren Sparrenschuh, Fig. 612d den am First verwendeten eisernen Schuh, welcher die beiden Hauptsparren, die Firstpfette und die Hängestange aufnimmt.

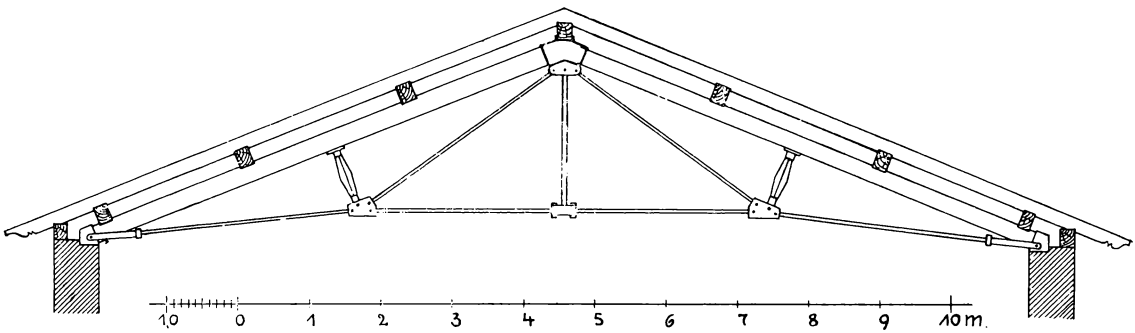


Fig. 613.

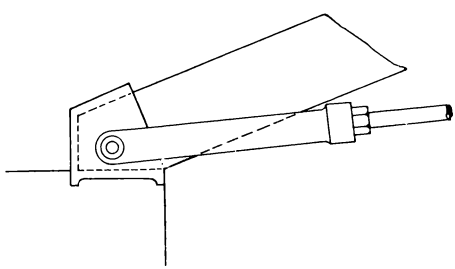


Fig. 613a.

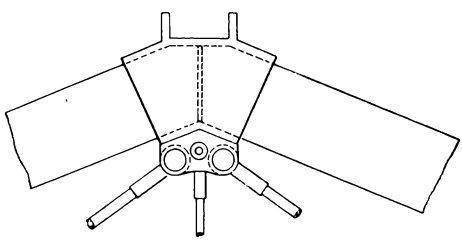


Fig. 613b.

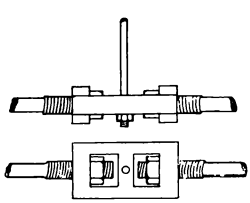


Fig. 613d.

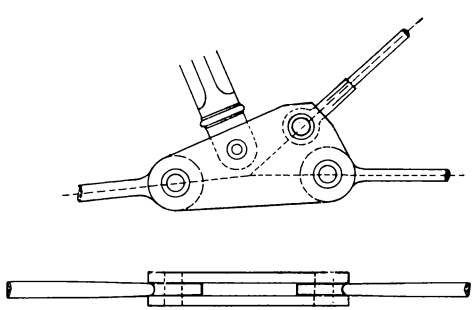


Fig. 613c.

Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß mit der genannten Dachkonstruktion ein eigentliches Pfettendach mitgeteilt ist.

Fig. 613 stellt das am häufigsten zur Anwendung kommende System der Verbindung von Holz und Eisen für freitragende Dächer dar. Es ist dies ein nach seinem Erfinder sogenannter Polonceau-Binder. Das Hängewerkssystem ist hier fast verlassen und nur noch in den Grundzügen erkennbar. Es ist hier ein aus der Figur ersichtliches, aus mehreren Teilen bestehendes Zugstangensystem angewendet, welches in den beiden

Hauptknotenpunkten zwei nach der Mitte der Hauptsparren gerichtete gußeiserne Streben aufnimmt.

Die mittlere horizontale Zugstange wird durch eine Hängestange getragen. Die Figuren 613a—d stellen in größerem Maßstabe die Details dar, und zwar 613a den unteren Sparrenschuh und seine Verbindung mit den unteren Zugstangen in Grundriß und Seitenansicht, 613b den oberen Sparrenschuh mit der Anbringung der Zugstangen

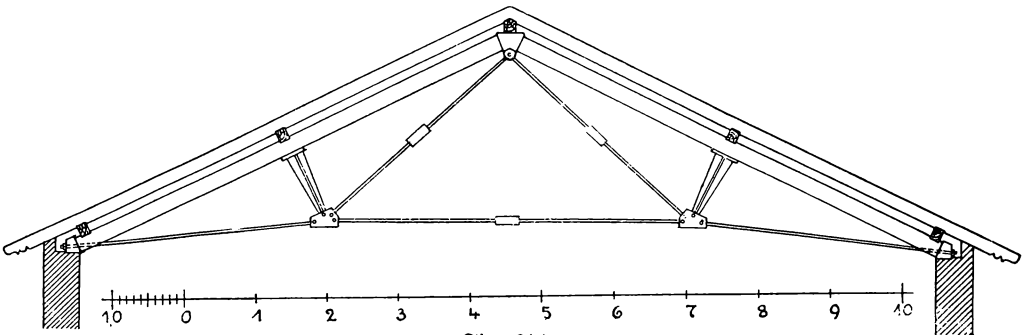


Fig. 614.

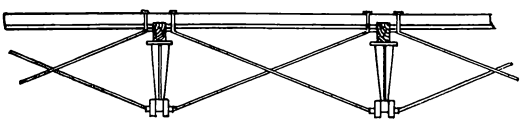


Fig. 614a.

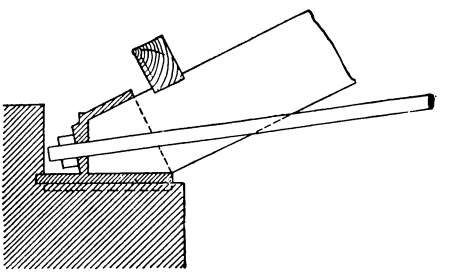
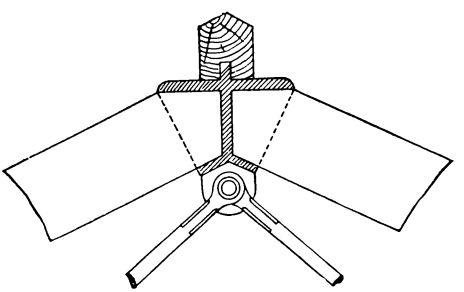


Fig. 614b.



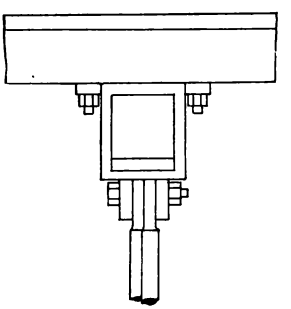


Fig. 614c.

und der Hängestange, 613c den Knotenpunkt, welcher durch die untere mittlere, die untere seitliche, die zum First gehende Zugstange und die den Hauptsparren unterstützende Strebe gebildet wird. Endlich zeigt Fig. 613d die Nachschraubenvorrichtung. Das Nachschrauben selbst ist hier allerdings nicht so einfach, da das Konterschloß auch zugleich die senkrechte Hängestange aufnimmt. Soll das Nachschrauben bewirkt werden, so muß die Hängestange aus dem Schloß entfernt und später wieder eingesetzt werden.

Fig. 614 zeigt eine dem vorigen sehr ähnliche Dachkonstruktion. Hier wird die mittlere untere Zugstange nicht durch eine senkrechte Hängestange getragen, hingegen hat die erstere wie auch die beiden zum First gehenden Zugstangen Nachschraubvorrichtungen.

digi-rari.de

Fig. 614a zeigt in einem normal zur Dachfläche gedachten Längsschnitt, wie die Streben auch durch in der Längsrichtung sich kreuzende Zugstangen verbunden werden und so der Längsverband hergestellt wird. Fig. 614b zeigt den unteren Sparrenschuh, Fig. 614c in Querschnitt und Längsschnitt die Verbindung am First.

Die Figuren 615 und 616 zeigen Erweiterungen des genannten Systems, und zwar sind zur Unterstützung der Hauptsparren in Fig. 615 zwei, in Fig. 616 drei Streben angewendet, welche von den durch Zugstangensysteme gebildeten Knotenpunkten ausgehen.

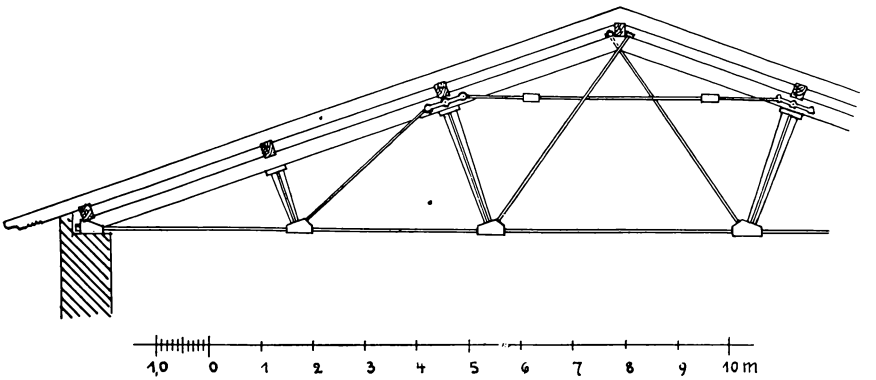


Fig. 615.

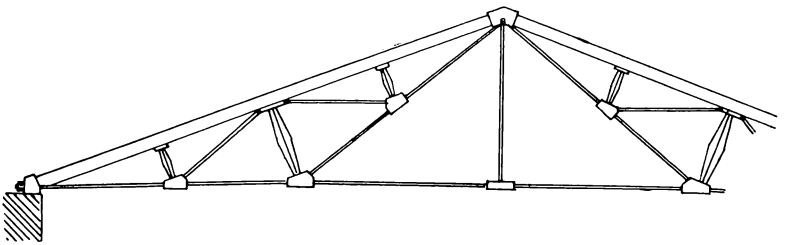


Fig. 616.

Damit wären die hauptsächlichsten Beispiele über Konstruktionen von Satteldächern wohl gegeben, und, uns an die bei den Dachformen gegebene Einteilung erinnernd, kommen wir nunmehr zu

b) den Pultdächern.

Im allgemeinen sind die Pultdächer als halbe Satteldächer aufzufassen und werden demgemäß konstruiert. Sie haben wie die Satteldächer einen First, hingegen abweichend von diesen nur eine Traufe.

Sie werden aus besonderen Gründen angewendet; entweder lehnen sie sich mit der Rückseite an die Wand eines höheren Gebäudes oder stehen sie mit dieser Seite hart an der Grenze eines Nachbargrundstückes, nach welchem dem Traufrecht zufolge kein Wasser abfließen darf.

Es seien zunächst einige Anwendungsarten des Pultdaches wiedergegeben.

Fig. 617 zeigt die Verbindung eines mit Satteldach überdeckten Hauptgebäudes und eines Seitengebäudes, welches sich an die hohe Wand a b anlehnt. Beide Gebäude bilden in der Linie c e eine Kehle. Es ist hierbei angenommen, daß das Seitengebäude die halbe Tiefe des Hauptgebäudes hat.

In Fig. 618 ist eine ähnliche Anordnung wiedergegeben. Hier ist jedoch angenommen, daß das Seitengebäude eine geringere Tiefe hat als das Hauptgebäude. Der obere Punkt der Kehle trifft daher, gleiche Dachneigungen angenommen, nicht, wie in der vorigen Figur, mit dem First des Hauptgebäudes zusammen.

Ein komplizierteres Beispiel zeigt Fig. 619. Hier ist in e h und h i eine hohe Wand bzw. eine Grenze angenommen, nach welcher kein Dachwasser abfließen darf.

Daß bei der Vereinigung eines Satteldaches mit einem Pultdache die Konstruktionen beider Dächer ähnlich sind und auch mit einzelnen Teilen ineinandergreifen, leuchtet ein.

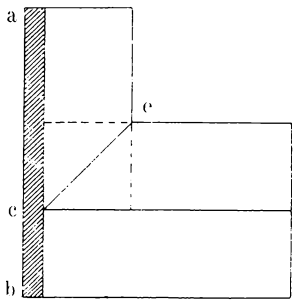


Fig. 617.

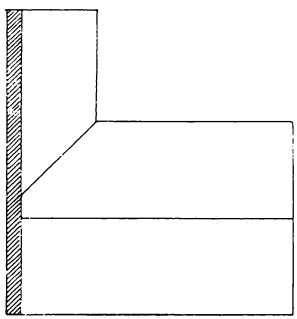


Fig. 618.

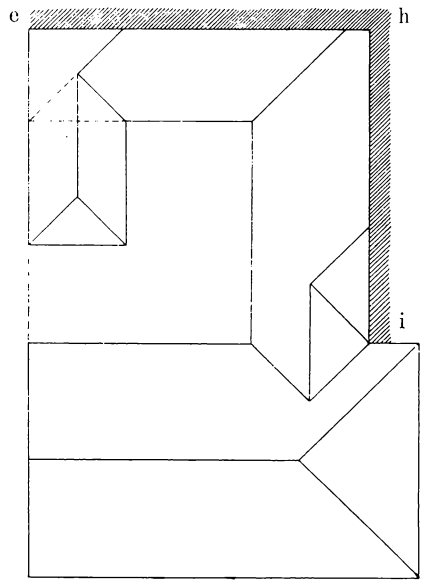


Fig. 619.

Wenn wir nun bei der Konstruktion der Pultdächer wieder davon ausgehen, daß wir eine Balkenlage zur Verfügung haben, auf der wir die Dachkonstruktion stützen können, so gelangen wir zunächst zu der Konstruktionsart, wie sie in Fig. 620 wiedergegeben ist. Es ist hier ein Pultdach mit stehendem Kehlbalkendachstuhl wiedergegeben. Fig. 621 zeigt ein solches mit stehendem Pfettendachstuhl und Fig. 622 die Anwendung eines liegenden Pfettendachstuhls.

Bei den letzten beiden ist der Natur der Sache nach eine Zange angewendet. Zur Auflagerung der Sparren am First ist hier wie auch in anderen Beispielen eine Fachwerkswand angewendet.

In Fig. 623 ist die Anwendung eines liegenden Dachstuhles mit Spannriegel wiedergegeben, auch ist hier, um ein Durchbiegen der oberen Sparrenhälfte zu verhüten, ein zweiter oberer Kehlbalken angewendet.

In den Fig. 624 und 625 sind Pultdächer mit Drempelwänden gezeigt. Der auf diese wirkende Sparrenschub ist durch Streben und Zangenverbindungen aufgehoben.

Kommen wir nunmehr dazu, Pultdächer in Verbindung mit Hängewerken konstruieren zu müssen, so bieten uns diese Konstruktionen keine weiteren Schwierigkeiten.

digi-rari.de

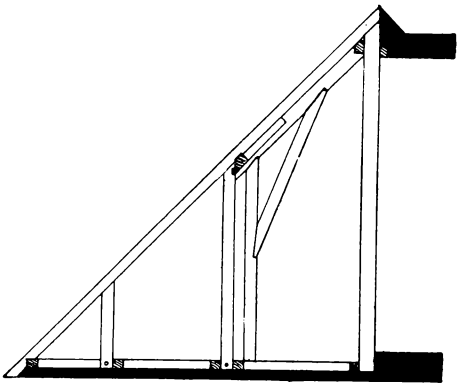


Fig. 623.

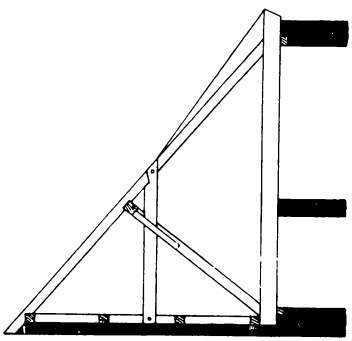


Fig. 622.

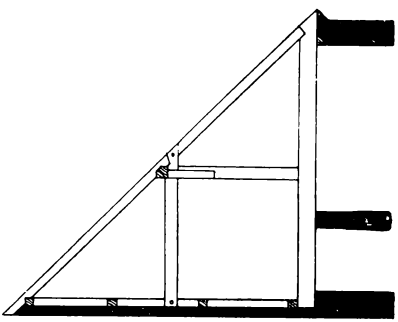


Fig. 621.

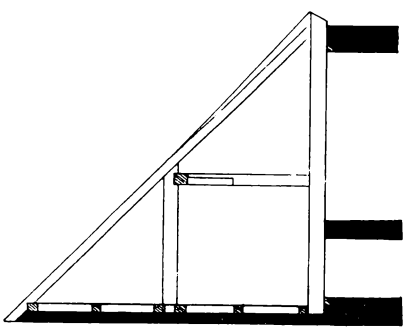


Fig. 620.

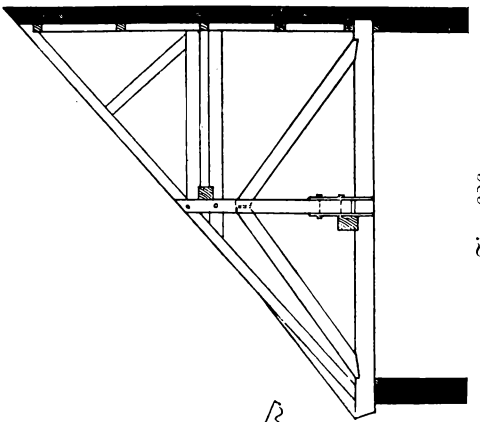


Fig. 626.

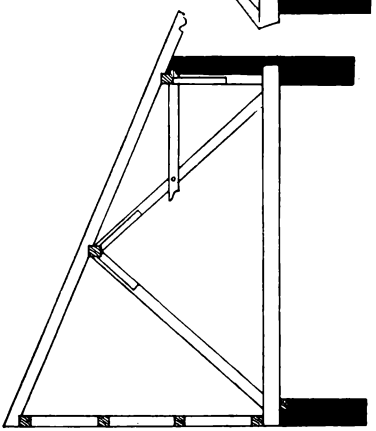


Fig. 624.

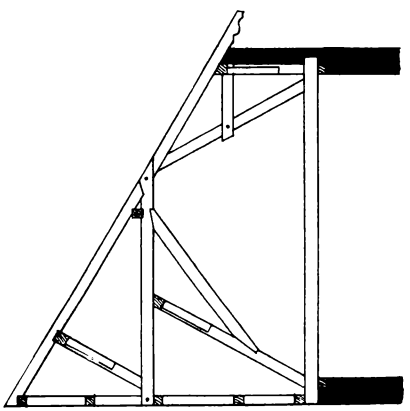
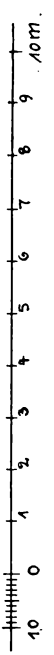


Fig. 625.



In Fig. 626 ist ein als Kehlbalkendach konstruiertes Pultdach in Verbindung mit einem Hängewerk dargestellt. Der Riegel dient dazu, das Rähm zu tragen, welches die Kehlbalken der Leergespärre unterstützt.

Fig. 627 zeigt ein Pfettendach dieser Art mit Drempelwand. Die Zangen dienen zur Aufhebung des Sparrenschubs.

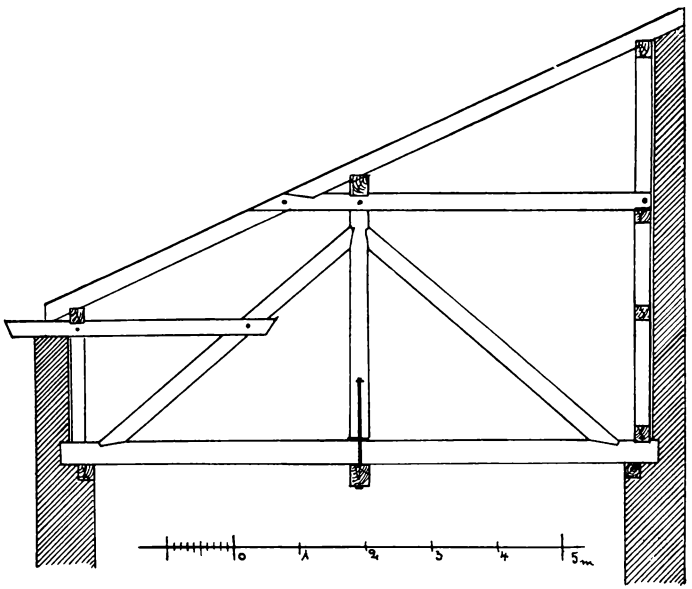


Fig. 627.

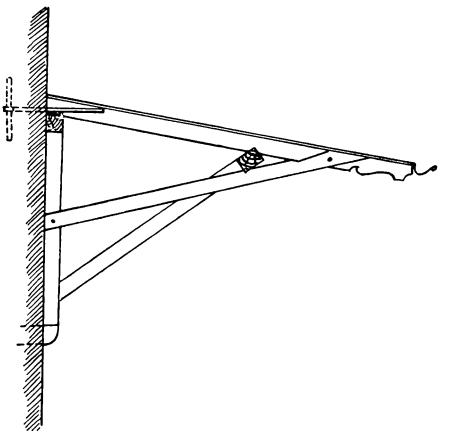


Fig. 628.

In den Fig. 628—630 sind noch einige Beispiele von Pultdächern kleinster Abmessungen wiedergegeben, wie sie als Unterfahrten, Vordächer über Eingängen, Perron-

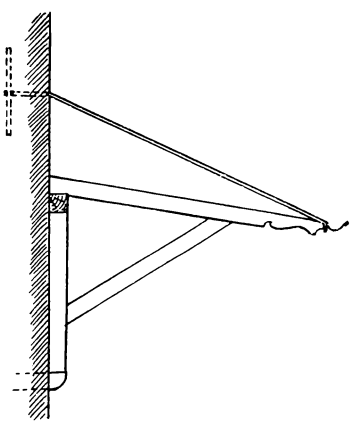


Fig. 629.

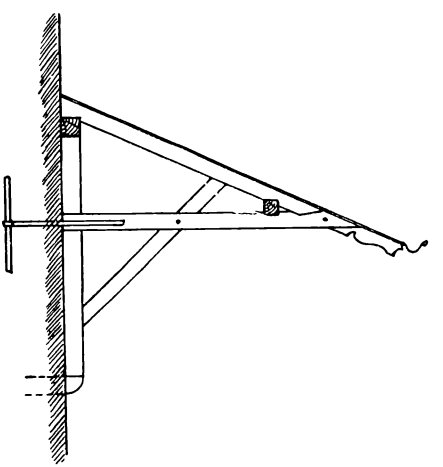
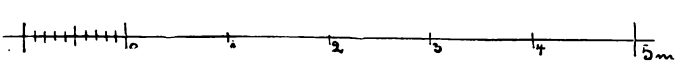


Fig. 630.



anlagen verwendet werden. Die notwendige Verankerung ist aus den Figuren ersichtlich. Das Prinzip der Konstruktion ist, wie immer, eine feste Dreiecksverbindung herzustellen. Die Streben setzen sich mit ihrem Fußpunkt gegen Klebepfosten.

digi-rari.de

Der bereits angeführten Einteilung weiter folgend, gelangen wir nunmehr zu den

c) Walmdächern.

α) Allgemeines.

Bei den Walmdächern haben wir es im allgemeinen nicht mit einer besonderen Konstruktion des Dachstuhles zu tun, sondern diese kann dieselbe sein wie bei den Satteldächern. Die Bezeichnung Walmdach spricht sich also lediglich in der äußeren Form des Daches aus, die Hauptaufgabe liegt darin, die Form einzelner Dachlinien, Dachflächen und einzelner Bestandteile des Dachgerüstes zu bestimmen, und die Konstruktion kommt erst in zweiter Linie in Betracht. Die Lage der Grate, Kehlen, Firste wird durch die Dachausmittelung erhalten, die in einem besonderen Kapitel eingehender behandelt ist.

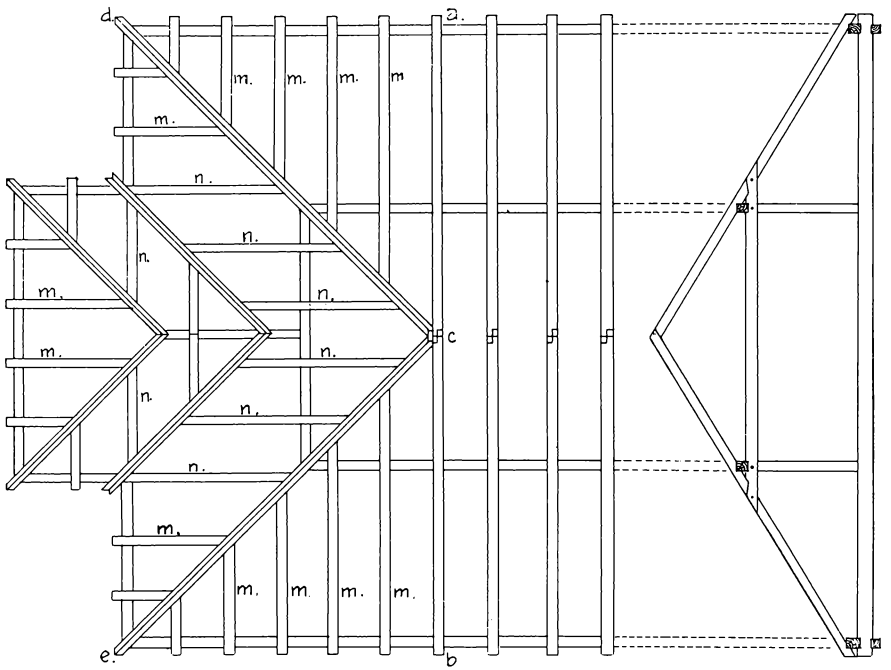


Fig. 631.

Nachdem also das Dach ausgemittelt ist, nachdem die Linien, in denen sich die Dachflächen schneiden, in Grundriß und Aufriß aufgezeichnet sind, kommt es darauf an, die Länge und Form der diese Linien und Flächen bildenden Hölzer zu bestimmen.

Wir wollen uns deshalb vorerst an der Hand der Fig. 631, welche den Grundriß und Aufriß der Gespärre für ein abgewalmtes Pfettendach darstellt, etwas orientieren. Der Gebäudegrundriß ist rechtwinkelig und nach der linken Seite abgewalmt. Gegen diesen Hauptwalm legt sich nun das Dach eines Vorbaues, welches wiederum abgewalmt ist.

Der Punkt, von dem ausgehend die ganze Konstruktion gedacht werden kann, ist der durch die Dachausmittelung bestimmte Anfallspunkt c. In diesem Punkte liegt das Anfallsgebinde a b, gegen welches sich die Gratsparren c d und c e lehnen.

Gegen diesen Gratsparren lehnen sich wieder die Schiftsparren oder Schifter m und n, und zwar sind die Schifter m einfache Schifter, sie gehen vom Gratsparren nach der Traufe, die Schifter n bezeichnet man als Doppelschifter; sie gehen von den

Digitized by Google

Gratsparren c d und c e nach den durch das Anlehnen des Vordaches an den Hauptwalm erforderlichen Kehlsparren. Die Flächen des Vordaches werden wiederum durch Gratsparren, einfache und Doppelschifter gebildet.

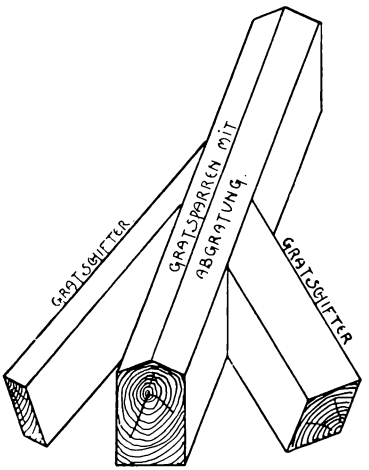


Fig. 632.

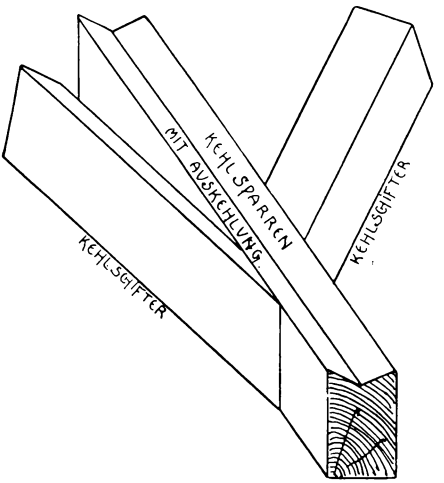


Fig. 633.

Grat- und Kehlsparren gehören gleichzeitig zwei Dachflächen an, sie erhalten deshalb meistens einen entsprechenden Querschnitt, Fig. 632 und 633. Die Herstellung dieser schrägen Flächen nennt man beim Gratsparren Abgratung, beim Kehlsparren Auskehlung.

Die Schiftsparren oder Schifter legen sich mit ebenen Flächen gegen die Seitenflächen der Grat- und Kehlsparren, wie dies ebenfalls aus Fig. 632 und 633 ersichtlich ist.

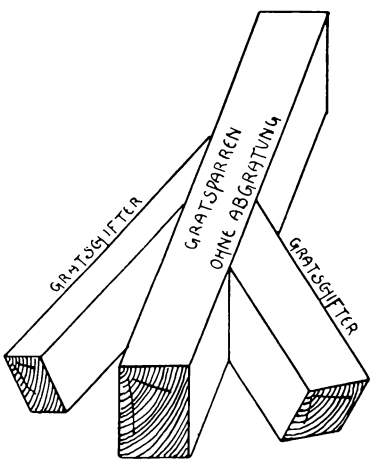


Fig. 634.

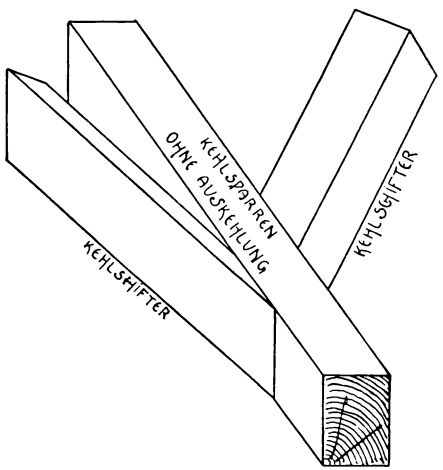


Fig. 635.

Es ist jedoch nicht unbedingt erforderlich, daß Grat- und Kehlsparren jene eigenartigen Querschnitte (Abgratung und Auskehlung) erhalten, nämlich, wenn sich die Dachflächen an den Graten und Kehlen nicht in scharfen Kanten zu schneiden brauchen. Grat- und Kehlsparren können dann die übliche rechteckige Form erhalten, und die Anlehnung der Schifter an dieselben ist die gleiche. Fig. 634 und 635.

digi-rari.de

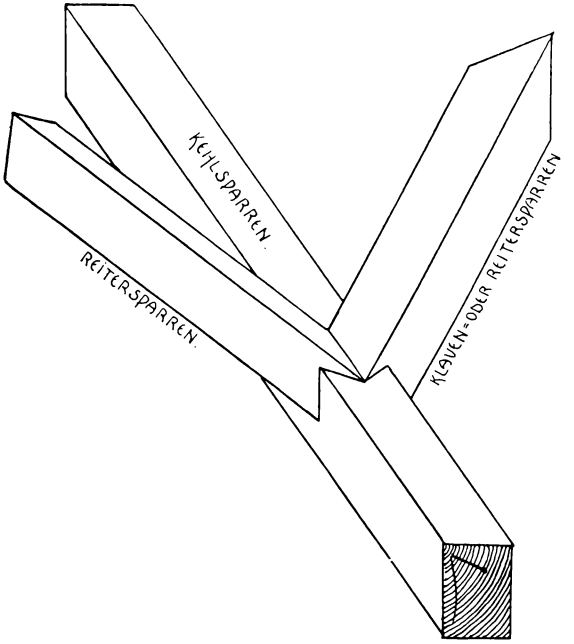


Fig. 636.

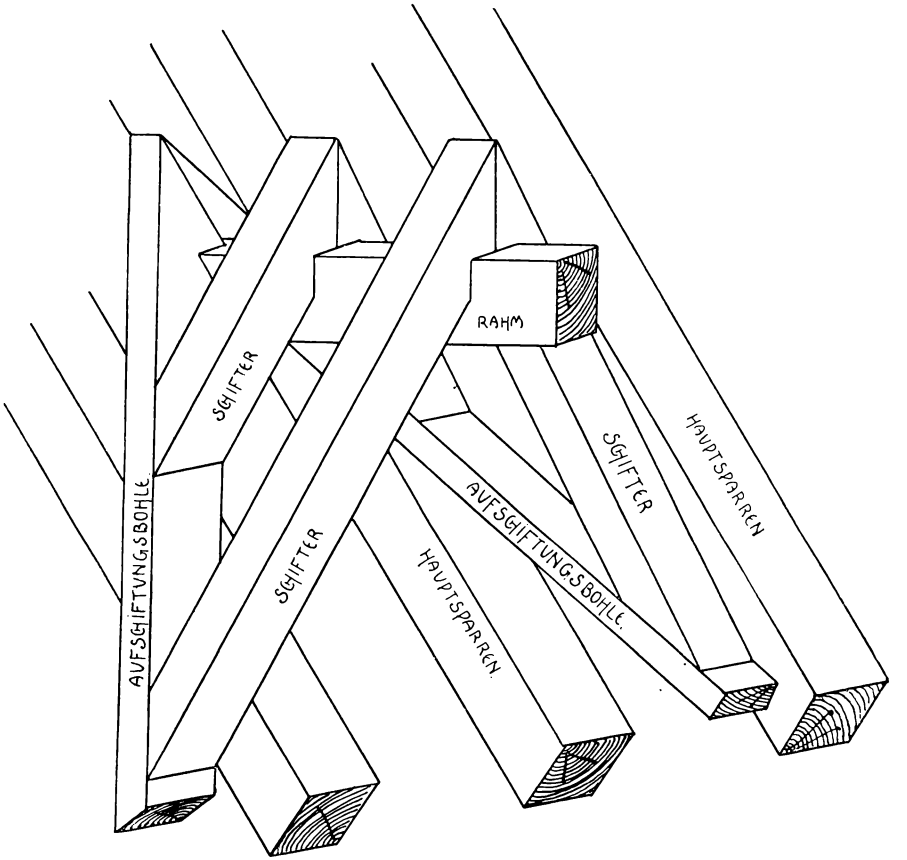


Fig. 637.

Die bisher genannte Art des Anlehnens der Schifter an Grat- und Kehlsparren nennt man die Anschiftung.

Für die Kehlsparren kann nun noch eine andere Art der Schiftung angewendet werden, die Klauenschiftung. In diesem Falle stützen sich die Schiftsparren, welche dann auch Klauen- oder Reitersparren genannt werden, mit einer Klaue auf den seinen gewöhnlichen Querschnitt behaltenden Kehlsparren. Fig. 636.

Endlich ist als dritte Schiftungsart noch die Aufschiftung oder Bohlenschiftung, auch Ladenschiftung genannt, anzuführen. Sie wird dann angewendet, wenn sich ein kleineres Dach gegen ein größeres lehnt, und die Sparren des letzteren sich nicht gegen einen in der Kehle liegenden Kehlsparren stützen, sondern durchgehen. Dann wird auf diese durchgehenden Sparren eine Bohle (daher der Name „Bohlenschiftung") gelegt, auf welche sich die Schifter des kleineren Daches aufsetzen. Fig. 637.

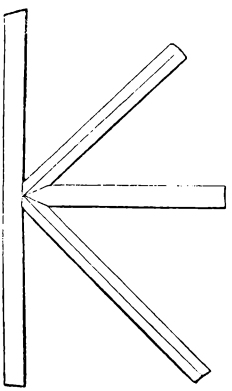


Fig. 638.

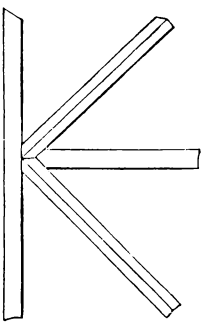


Fig. 639.

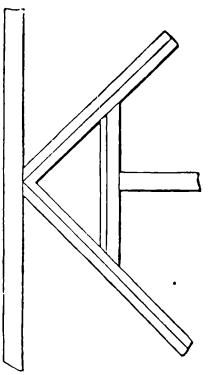


Fig. 640.

In Fig. 631 ist angenommen, daß sich in den Punkten, in welchen die Gratsparren zusammenschneiden, kein Schiftsparren anlehnt. Es ist dies auch die beste Konstruktionsart. Läßt es sich aber aus irgend einem Grunde nicht vermeiden, daß ein Schiftsparren in diesem Punkte an die Gratsparren sich anlehnt — ein solcher Schifter wird, weil er in der Mitte des Walmes liegt, Mittelschifter genannt —, so kann man verschiedene Methoden des Zusammenschnittes der drei Hölzer anwenden. Entweder schneiden die Gratsparren wie in der bisher angenommenen Art zusammen, und der Mittelschifter legt sich in den durch die Gratsparren gebildeten Winkel, Fig. 638, oder der erstere geht mit seiner Spitze weiter durch, die drei Hölzer treffen sich mit ihren Mittellinien auf dem Schnittpunkt der Mittellinien des Gratsparrens, Fig. 639, oder endlich zieht man zwischen die beiden Gratsparren einen Wechsel ein, in welchen der Mittelschifter eingezapft wird. Fig. 640.

Die zur Längsrichtung der Hölzer schräge liegenden Hirnholzflächen, mit denen sich die Gratsparren zusammen, und die Schiftsparren sich an die Grat- und Kehlsparren legen, heißen Schmiegeflächen, die Linie, in der sich die Schmiegefläche der Hölzer in der Seitenansicht darstellt, heißt die Lotschmiege, und diejenige, in der die Schmiegefläche in der Dachfläche selbst gesehen wird, die Backenschmiege.

Die Ermittelung der wahren Länge und Form der Grat- und Kehlsparren, sowie der Schifter und ihrer Lot- und Backenschmiegen nennt man

digi-rari.de

β) das Schiften

und die Methoden, welche zu dem Zwecke angewendet werden, sind

das Schiften auf dem Lehrgespärre,
das Schiften auf dem Werksatze oder der Zulage und
das Schiften auf dem Gratsparren.

Auch das Schiften wird wie die Dachausmittelung von vielen Zimmerleuten als etwas Geheimnisvolles angesehen, in das nicht jeder eindringen kann, — und es mag auch wohl Zimmerleute genug geben, die einen Schiftsparren nicht austragen können — jedoch erfordert das Gebiet nur etwas Vorstellungsvermögen, Überlegung und guten Willen, und alles dieses muß man heutzutage von jedem ordentlichen Handwerker, der nicht eine bloße Arbeitsmaschine sein will, verlangen können.

Wir wollen bei der Beschäftigung mit diesem Kapitel einfache Beispiele herausgreifen und an diesen das Hauptsächlichste erklären, da es doch unmöglich ist, alle vorkommenden Fälle zu behandeln.

Die am häufigsten angewendete Methode ist

das Schiften auf dem Lehrgespärre.

Es erfordert zwar etwas mehr Zeitaufwand als die nächste Art, das Schiften auf dem Werksatze, dafür läßt es aber auch weniger leicht Irrtümer zu.

In Fig. 641 ist ein Pfettendach mit einfachem stehenden Stuhl, welches nach der vorderen Seite abgewalmt ist, dargestellt.

Fig. 641a zeigt die Seitenansicht eines Dachbinders, ein Lehrgespärre. (Man achte darauf, wie sich dieses Wort „Lehrgespärre" zum Unterschied von dem früher genannten „Leergespärre" schreibt; das hier genannte Lehrgespärre soll uns eben als Lehre dienen, an der wir die weiteren Arbeiten vornehmen.) Es ist hier angenommen, daß die Sparren sich mit ihrem Fuße direkt auf die Balken aufsetzen; die schräge Fläche, mit der dieses geschieht, unbeschadet darum, daß die Sparren noch mit Zapfen usw. in die Balken eingreifen können, nennt man die Fußschmiege.

Fig. 641b zeigt uns den Werksatz, die Lage der Sparren, Gratsparren und Schiftsparren auf der Balkenlage von oben gesehen. Für den Fuß der Schiftsparren sind als Stützpunkte Stichbalken, für die Gratsparren Gratstichbalken angenommen. Weiter ist aus der Figur ersichtlich, daß die Sparren, auch die Schifter mit der einen Seite des Balkens bündig liegen. Eine Ausnahme bilden die Gratsparren, sie liegen mit ihrer Mittellinie über der Mittellinie des Gratstichbalkens. Endlich zeigt die Figur noch, wie der Gratsparren an seinem unteren Ende in der Richtung beider Trauflinien abgeschnitten ist.

Fig. 641c gibt zur Erläuterung des Ganzen noch die Vorderansicht der Walmseite. Es geht hieraus ebenfalls die Lage der Sparren zu den Balken hervor, auch die Abgratung der Gratsparren ist aus der Figur ersichtlich.

Um nun zuerst die wahre Länge des Gratsparrens zu ermitteln, trägt man die Länge AB des Gratsparrens im Grundriß (Werksatz) in die Grundlinie des Aufrisses (Lehrgespärre) von der Mitte aus nach einer Seite ab, macht also $A_1B_1 = AB$. Verbindet man nun den lotrecht über A_1 liegenden Punkt A_2 mit B_1, so ist A_2B_1 die richtige Länge des Gratsparrens. Durch die Neigung, welche nun die Linie A_2B_1 zur Grundlinie hat, wird die Fußschmiege des Gratsparrens bestimmt, die Lotschmiege wird durch die Neigung der Linie A_2B_1 zur Senkrechten ausgedrückt. Aus der Fig. 641a geht nun auch deutlich

Bibliothek.de

Fig. 641a.

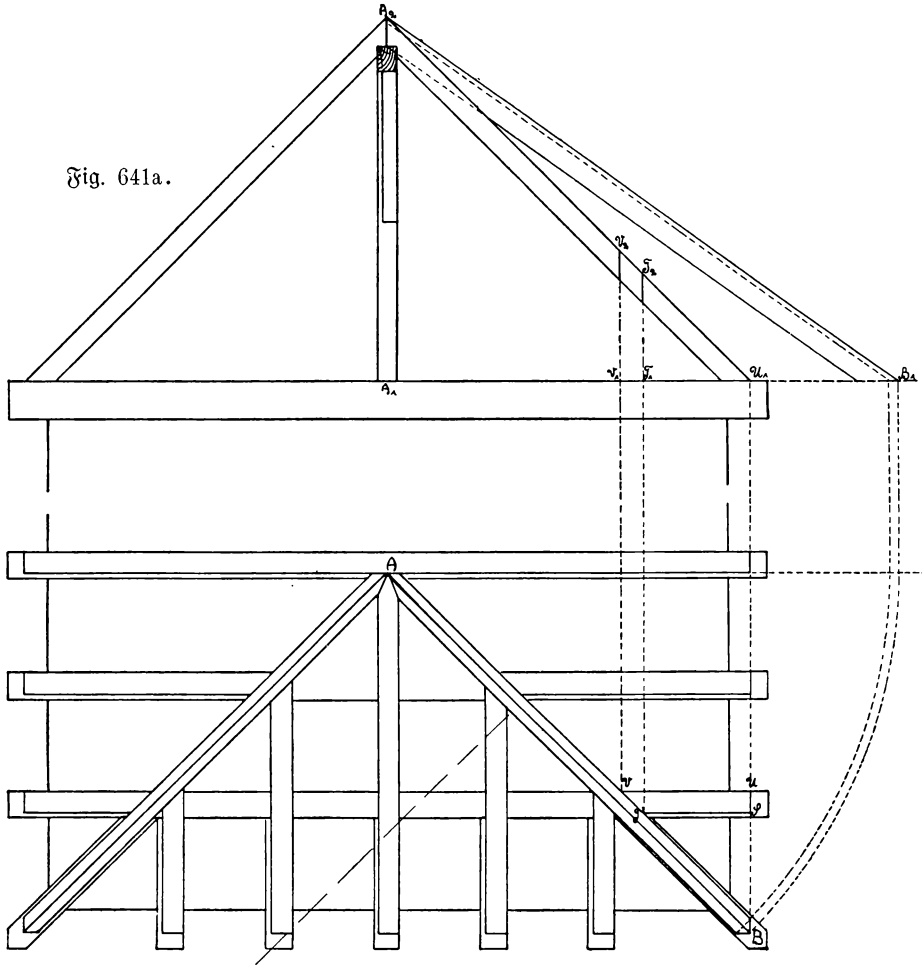


Fig. 641b.

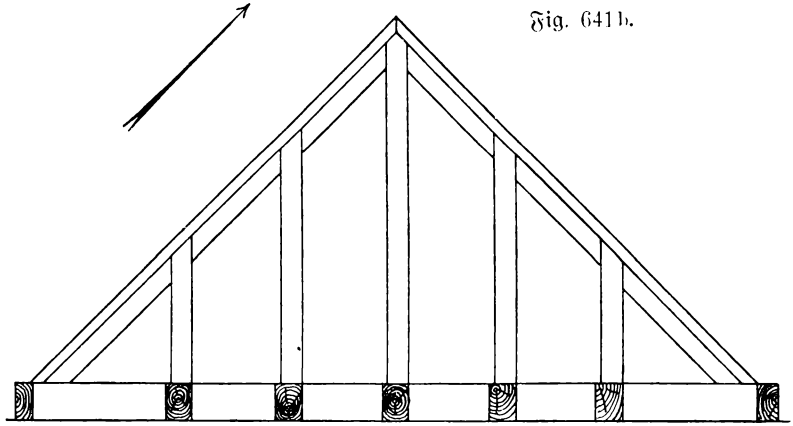


Fig. 641c.

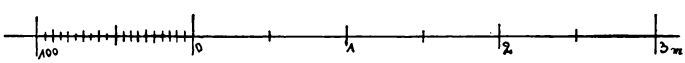


Fig. 641a—c.

digi-rari.de

der Unterschied der Neigungen des Gratsparrens und der gewöhnlichen Sparren hervor; der Gratsparren ist flacher geneigt, und seine Neigung stellt sich in Fig. 641a so dar, als ob man ihn in der Richtung des Pfeiles in der Fig. 641b betrachte.

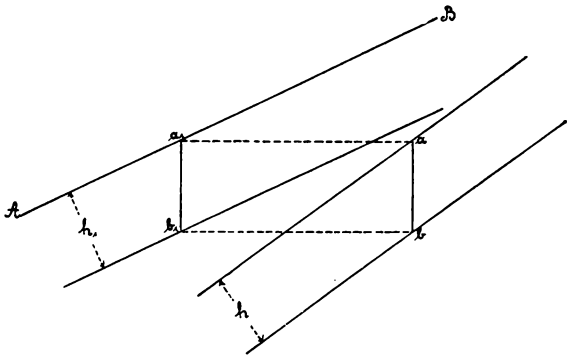


Fig. 642.

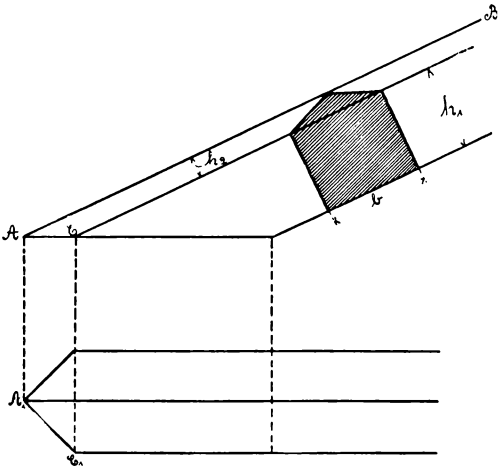


Fig. 643.

Aus dieser Verschiedenheit der Neigungen läßt sich auch leicht die Verschiedenheit der Höhen von Sparren und Gratsparren ermitteln. Gibt in Fig. 642 die Linie a b die Höhe des Sparrens in senkrechter Richtung gemessen an, die der wirklichen Höhe h entspricht, dann ist es nur erforderlich, die Linie a b in die flachere Neigung AB des Gratsparrens hineinzutragen, also $a_1 b_1 = a b$ zu machen und durch b_1 eine Parallele zu AB zu ziehen, dann erhält man in h_1 die wirkliche Höhe des Gratsparrens.

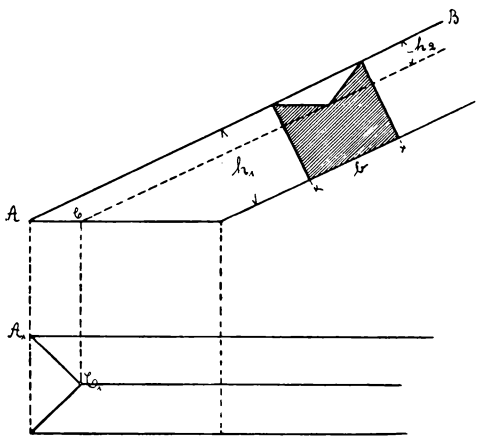


Fig. 644.

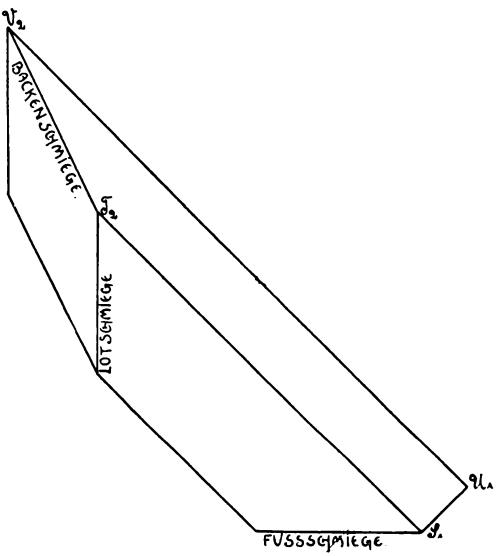


Fig. 645.

In derselben Weise ermittelt man auch natürlich die Länge und Höhe eines Kehlsparrens.

Zu der ermittelten Höhe des Gratsparrens und des Kehlsparrens kommt dann noch

die Höhe der Abgratung hinzu bzw. geht die Höhe der Auskehlung ab. Um diese festzustellen, verfährt man folgendermaßen. Fig. 643.

Man trägt die Linie $A_1 C_1$ der Grundlage des Gratsparrens in die Horizontalprojektion desselben und erhält AC; zieht man nun durch C eine Parallele zur Neigung AB, so erhält man in h_2 die Höhe der Abgratung, welche mit h_1 und der Breite b den Querschnitt des Gratsparrens ergibt.

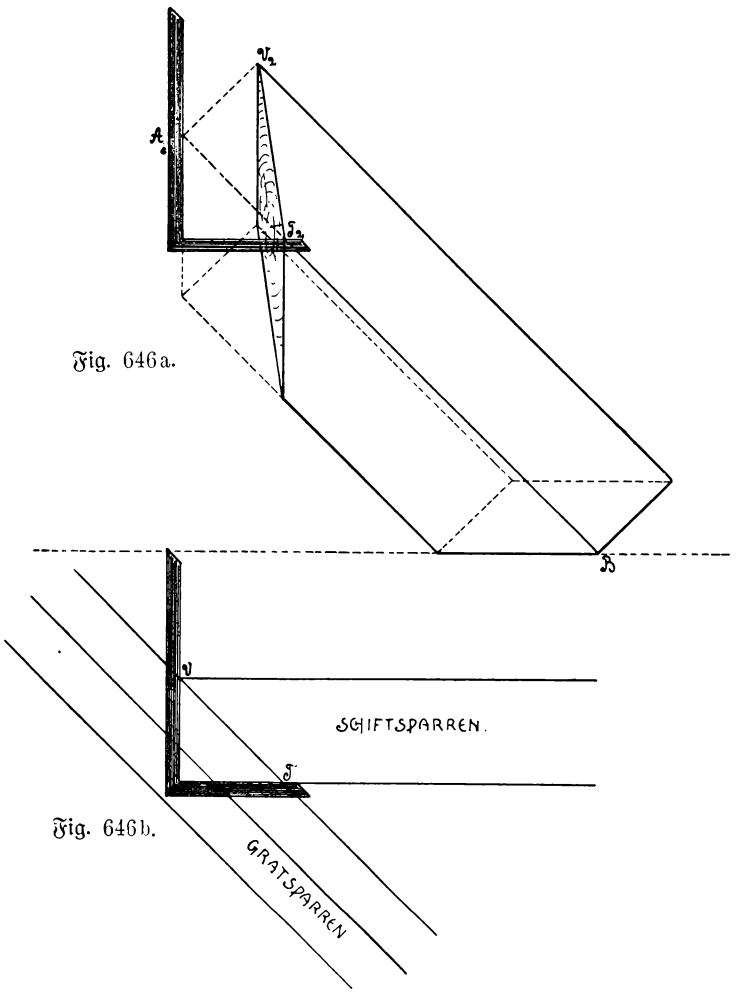


Fig. 646a.

Fig. 646b.

Fig. 646a und b.

In genau derselben Weise erhält man in Fig. 644 die Auskehlung bzw. den Querschnitt des Kehlsparrens.

Kehren wir nunmehr zu der Fig. 641 zurück, so können wir aus derselben auch die wahre Länge der Schifter ableiten. Wollen wir z. B. die Länge des Schifters I, dessen Länge im Grundriß sich durch ST bzw. UV darstellt, ermitteln, so tragen wir die Punkte T und V durch Ziehen von Senkrechten in den Aufriß hinein und erhalten die Punkte T_2 und V_2; die Entfernung $U_1 V_2$ stellt dann die wirkliche Länge des Schifters in seiner langen Seite, $U_1 T_2$ (U_1 und S_1 fallen im Aufriß in einem Punkt zusammen) seine wirkliche Länge

digi-rari.de

an der kurzen Seite dar. Durch die Senkrechten in V_2 und T_2 wird gleichzeitig die Lotschmiege des Schifters dargestellt, während man die Backenschmiege durch Verbinden der Punkte T_2 und V_2 über die Breite des Schiftsparrens erhält, wie dies aus der Fig. 645 noch deutlicher hervorgeht.

Eine andere Art der Austragung der Backenschmiege möge in folgendem wiedergegeben sein, Fig. 646a und b.

Legt man in der Fig. 646a, welche die Lage des Schiftsparrens zum Gratsparren im Grundriß darstellt, das Winkeleisen, wie es in der Figur angegeben, zeichnet sich auf dem kurzen Schenkel desselben den Punkt T an und schiebt nun im Aufriß Fig. 646b das

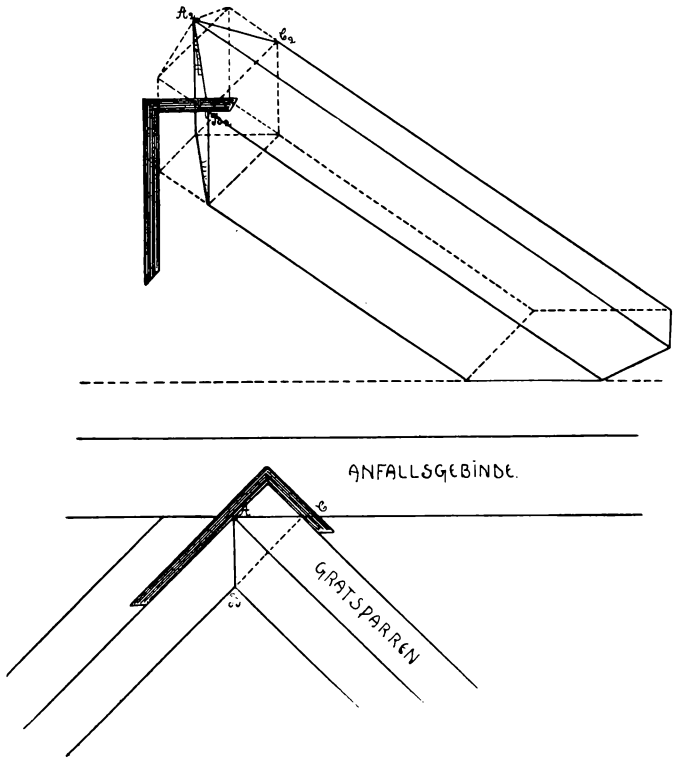


Fig. 647a und b.

Winkeleisen in der Richtung der Lotschmiege so lange aufwärts, bis der auf dem Winkeleisen bezeichnete Punkt in die Kante AB hineinfällt, bezeichnet sich auf dieser Kante den Punkt T_2, so erhält man durch Verbindung von T_2 mit V_2 ebenfalls die Backenschmiege des Schifters.

Die Backenschmiege des Gratsparrens erhält man auf dieselbe Weise, wie ohne weiteres aus Fig. 647a und b hervorgeht.

In ähnlicher, aus dem Besprochenen hervorgehender Weise werden auch die wahre Länge und die Schmiegenflächen eines Doppelschifters, eines vom Grat- nach dem Kehlsparren gehenden Schiftsparrens, wie deren in Fig. 631 mehrere angegeben sind, ermittelt. Es würde auch über den Rahmen dieses Buches hinausgehen, wollte man die Schiftung auch noch an einer Dachkonstruktion komplizierterer Art besprechen, die grundlegenden Aufgaben sind mit dem Gesagten gegeben; es soll nur noch der Klauen-

schiftung, insbesondere der Austragung der Klaue eines Reitersparrens gedacht werden, Fig. 648.

Stellt wiederum Fig. 648a die Lage des Kehlsparrens und eines Reitersparrens im Grundriß, 684b die Lage des letzteren im Aufriß dar, so trägt man in der bekannten Art mittels Winkeleisens aus dem Grundriß die entsprechenden Punkte in den Aufriß und

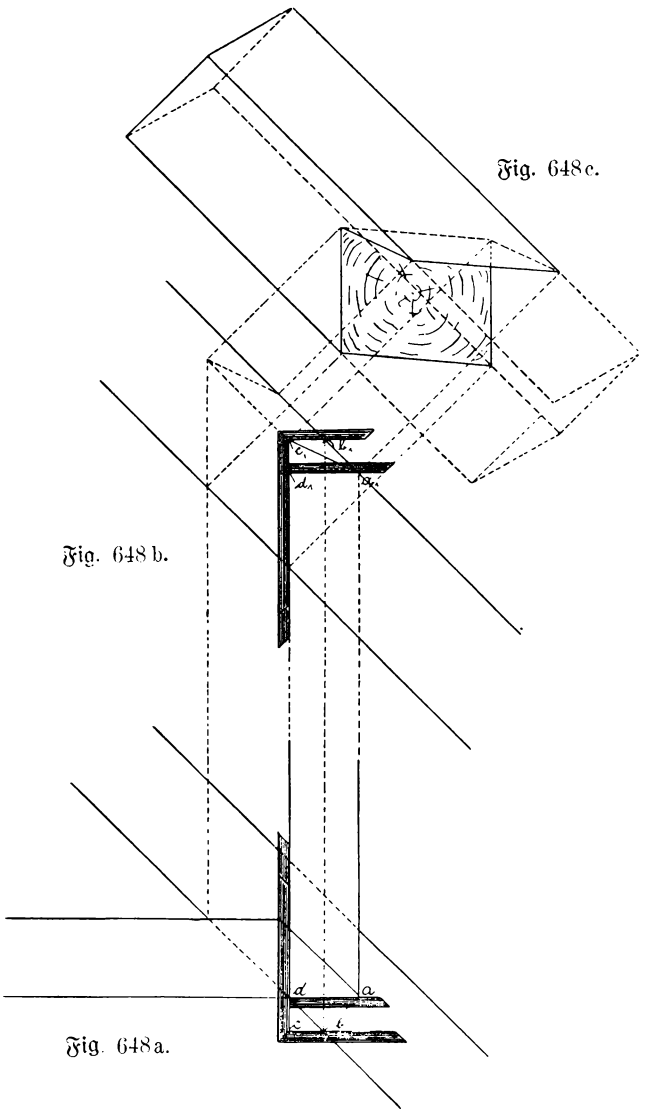


Fig. 648a—c.

verbindet hier die erhaltenen Punkte a_1 und c_1 miteinander, so stellt der Winkel, den a_1 c_1 mit der Senkrechten bildet, die Klaue des Schifters dar. In Fig. 648c ist dieser Schifter in isometrischer Ansicht dargestellt.

Die Austragung der bei der Bohlenschiftung erforderlichen Hölzer soll bei der Besprechung der nächsten Ermittelungsmethode, dem Schiften auf dem Werksatz, besprochen werden.

digi-rari.de

Das Schiften auf dem Werksatz.

Diese Methode des Schiftens besteht darin, daß man die Dachflächen in ihrer wirklichen Form und Größe in der Horizontalprojektion, dem Werksatz, aufschnürt. Es geschieht dieses auf folgende Weise, Fig. 649. Man trägt die wirkliche Länge der Linie AD des Grundrisses Fig. 649a, wie sie aus Fig. 649b ersichtlich, also D_1A_1, in die Horizontalprojektion, macht also $DA_3 = D_1A_1$. Verbindet man nun A_3 mit B und C,

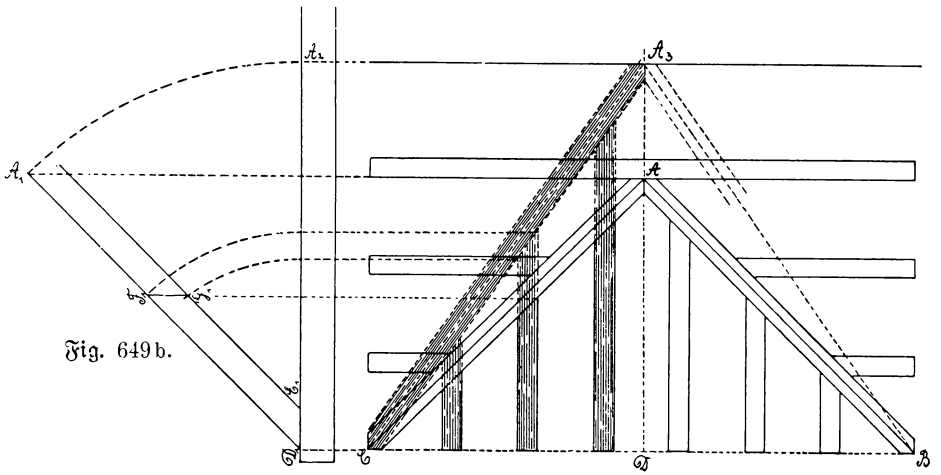
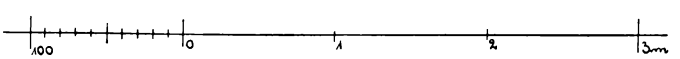


Fig. 649b.

Fig. 649a.



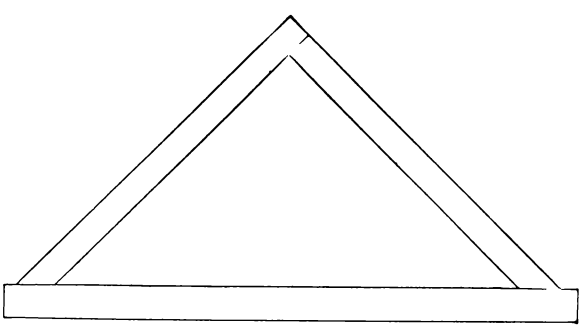


Fig. 649c.

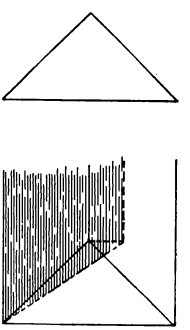


Fig. 650.

so erhält man mit A_3BC die wirkliche Größe und Form der Walmfläche, die schraffierten Teile geben die wirklichen Längen und Formen der Schiftsparren an, da durch die Richtung der Linien A_3B und A_3C die richtige Backenschmiege angegeben ist. Die Lot- und Fußschmiegen der Schifter erhält man aus der Fig. 649b; sie sind durch die Linien D_1E_1 bzw. F_1G_1 dargestellt.

In derselben Weise erhält man auch die wirkliche Größe der an den Walm anstoßenden Flächen und ihrer Schiftsparren, wie dies aus der Fig. 650 hervorgeht. Ist übrigens die Neigung des Walms dieselbe wie die der anderen Dachflächen, so sind auch alle Schmiegen der Schiftsparren einander gleich, im anderen Falle bedarf es eben der Austragung.

rari.de

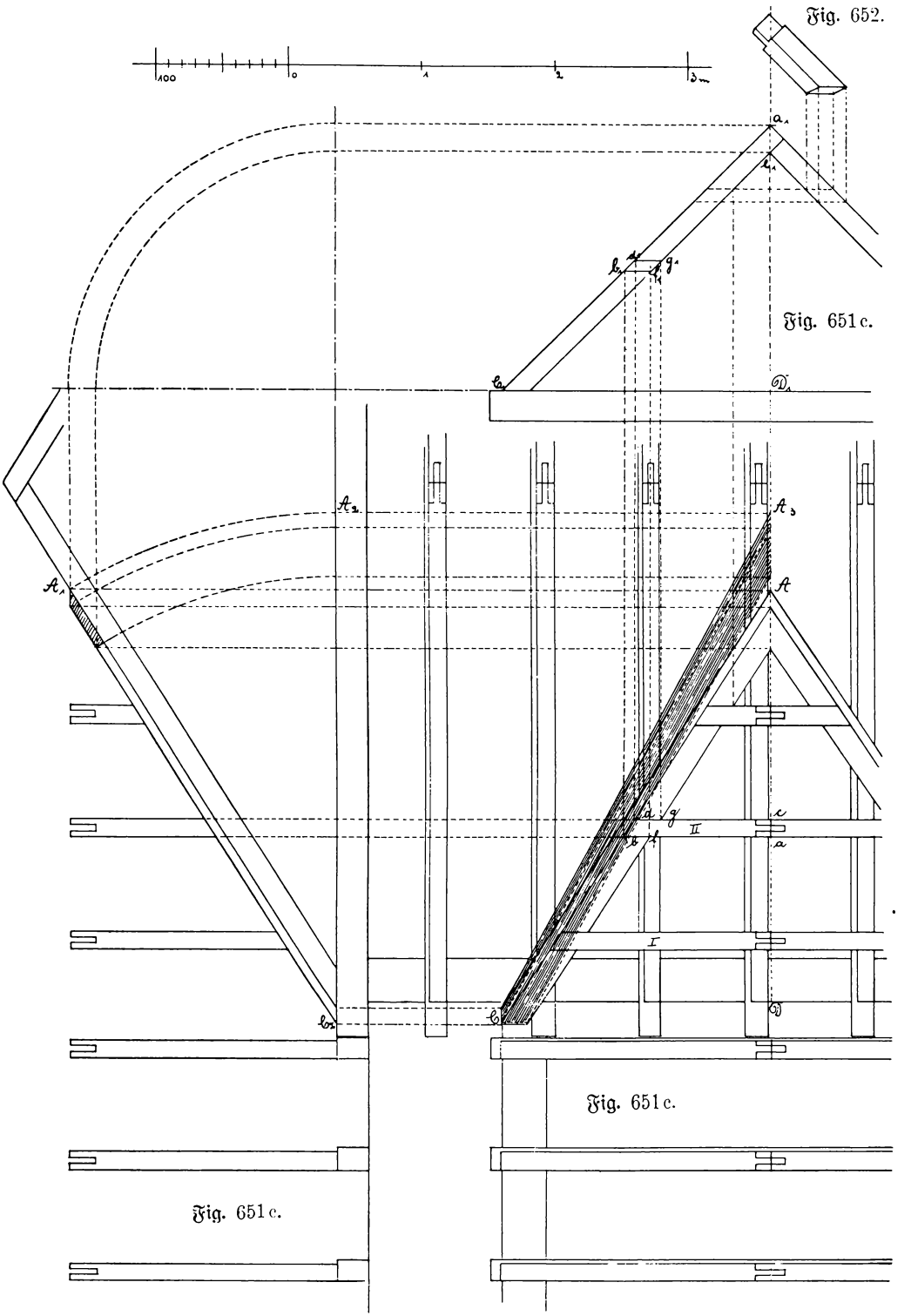


Fig. 651a—c und Fig. 652.

digi-rari.de

Sinngemäß sind auch die wirkliche Länge und die Backenschmiegen der Gratsparren aus der Fig. 649a zu entnehmen, die Bestimmung der Lotschmiege geschieht in derselben Weise wie bei den Schiftsparren. Die richtige Länge und Form des Gratsparrens ist ebenfalls schraffiert angegeben.

An dieser Stelle soll nunmehr, wie schon vorher erwähnt, die Bohlenschiftung besprochen werden. Ein Beispiel stellt Fig. 651 dar, und zwar ist in Fig. 651a der Grundriß des Hauptdaches mit dem sich anlehnenden Nebendach dargestellt; Fig. 651b zeigt den Aufriß des Hauptdaches, Fig. 651c den des Nebendaches. Es gilt hier in erster Linie, die wahre Größe und Form der auf den Hauptsparren zu befestigenden Bohle zu bestimmen, auf welche sich die Sparren des Nebendaches mit einer Fußschmiege aufsetzen. Es geschieht dies in derseben Weise wie in den Fig. 649a und b durch Herumlegen aus der Vertikalprojektion, Fig. 651b, in die Horizontalprojektion, Fig. 651a. Man erhält so in dem schraffierten Teil der Fig. 651a die wahre Länge derselben, der Querschnitt geht aus Fig. 651b hervor.

Um nun die sich auf der Bohle stützenden Schiftsparren auszutragen, trägt man die Längen derselben aus dem Grundriß, Fig. 651a, in den Aufriß des kleinen Daches, Fig. 651c.

Hat z. B. der Schifter II im Grundriß die Länge a b an der langen und c d an der kurzen Seite, so ist seine wahre Länge a_1 b_1 an der langen äußeren, a_1 d_1 an der kurzen äußeren, und e_1 f_1 an der langen inneren, e_1 g_1 an der kurzen inneren Seite.

Verbindet man die entsprechenden Punkte miteinander, so erhält man die Fußschmiege des Schifters. Dieselbe stellt sich übrigens auch durch die Linie C_1 D_1, in der Fig. 651c einerseits und die Linie A_1 C_2 in der Fig. 651b andererseits dar.

In der Fig. 652 ist ein solcher Schifter noch zur Veranschaulichung in isometrischer Darstellung gezeigt.

Wir kommen nunmehr zu der letzten hier zu nennenden Methode des Schiftens,

dem Schiften auf den Gratsparren.

Es ist dieses die am wenigsten gebrauchte Methode, und sie wird meistens nur für Walme angewendet, welche eine andere Neigung zur Grundebene haben, als die angrenzenden Dachflächen. Es ist hierbei kein Lehrgespärre für eine solche Walmfläche erforderlich.

Soll z. B. der in dem Werksatz Fig. 653a mit I bezeichnete Schifter ausgetragen werden, so projiziert man ihn zunächst durch Kreisbögen um a und b auf den Gratsparren und überträgt dann den Gratsparren in seiner wahren Länge in das Lehrgespärre des anstoßenden Daches, Fig. 653b. Durch Verbinden der entsprechenden Punkte erhält man dann im Lehrgespärre die richtigen Längen des Schifters, und zwar sind dieselben a_1 d_1 an der langen, b_1 c_1 an der kurzen Seite. Die Lotschmiege ist hierdurch gleichzeitig mit bestimmt. Die Backenschmiege erhält man durch Verbinden der Endpunkte oder durch die bekannte Methode vermittels Winkeleisens.

Die Austragung der Gratsparren selbst erfolgt nach der Methode des Schiftens auf dem Lehrgespärre.

Damit mag das Kapital über Schiftungen wohl erledigt sein. Da sich, wie schon eingangs des Kapitels über Walmdächer erwähnt, diese im allgemeinen durch die Konstruktion nicht von den Satteldächern unterscheiden, so bleibt uns nur noch der Fall zur

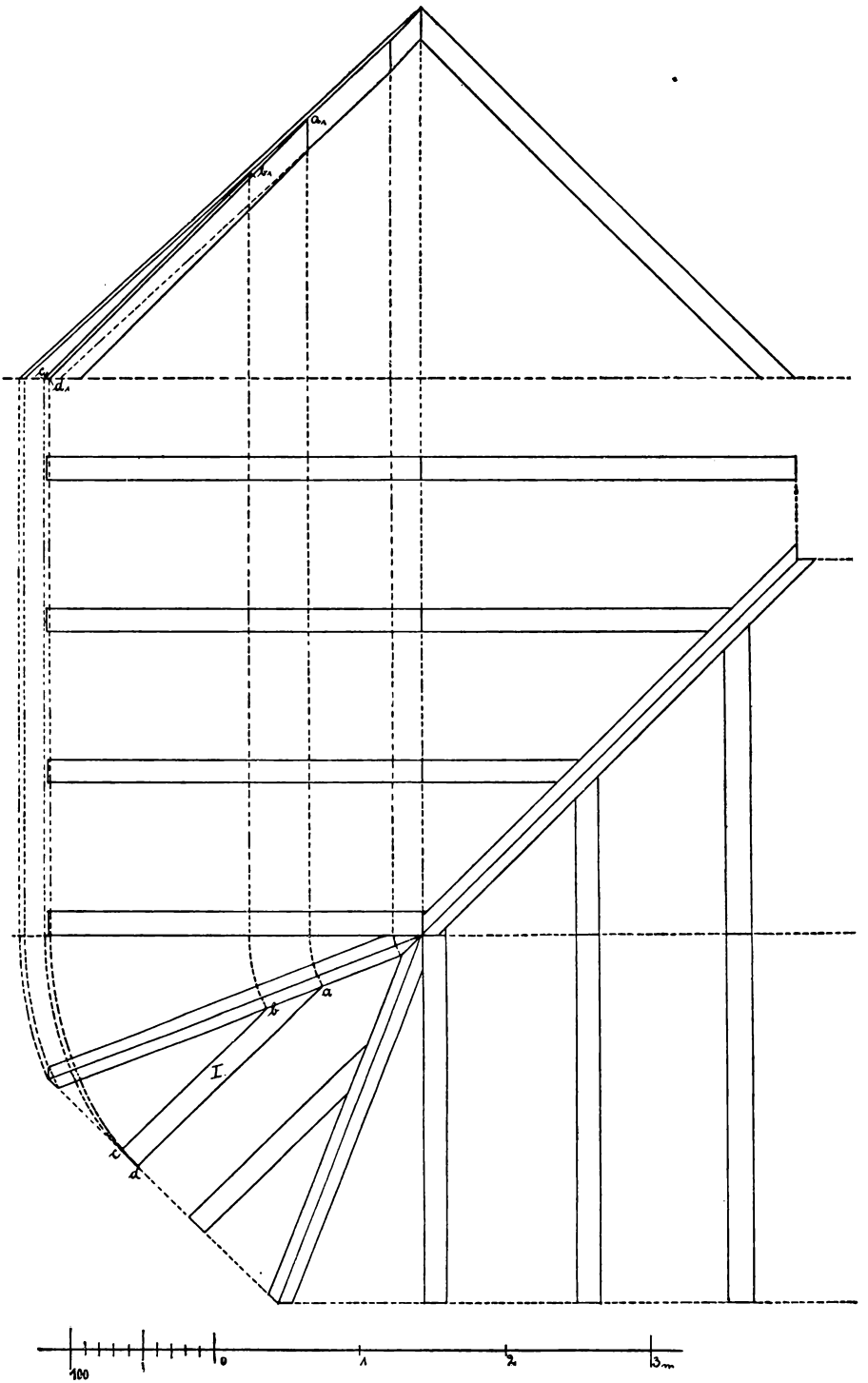


Fig. 653a und b.

digi-rari.de

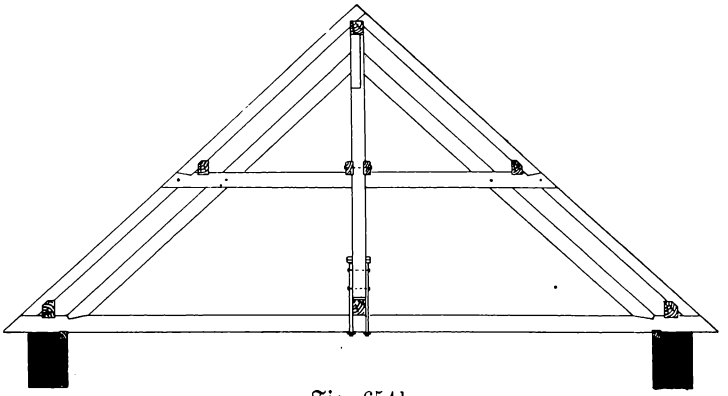


Fig. 654b.

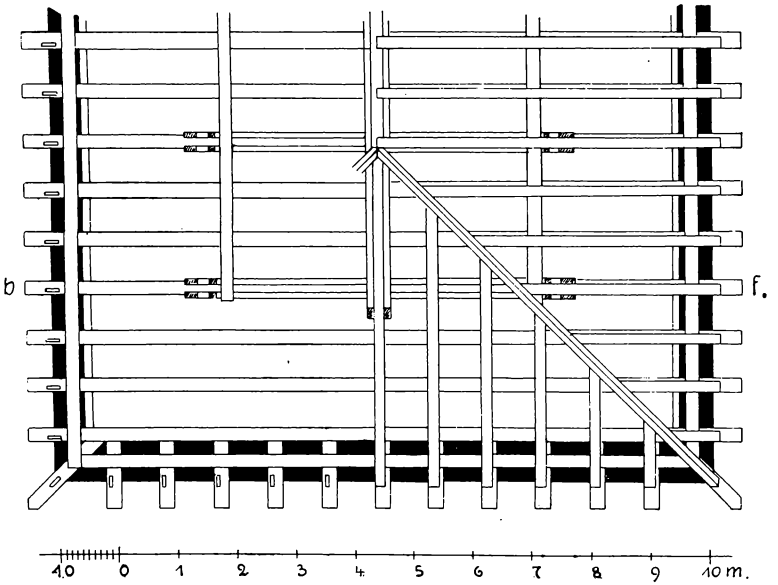


Fig. 654a.

Besprechung, daß ein Walmdach auf nicht unterstützter Balkenlage konstruiert, daß also ein Hängewerk in die Konstruktion des Walmdaches hineingezogen werden soll.

Ein solches Beispiel zeigt Fig. 654a—d, und zwar ist in Fig. 654a der Grundriß, in Fig. 654b der Querschnitt durch das Hauptgespärre, in Fig. 654c der Längsschnitt durch den Walm und in Fig. 654d der Querschnitt durch den Walm dargestellt.

In Fig. 654a ist auf der linken Seite der Grundriß des Dachgebälkes, auf der rechten Seite der des Gespärres dargestellt.

Fig. 654b stellt den Binder des Hauptdaches dar; das über den Balken liegende Holz, an welchen dieselben aufgehängt

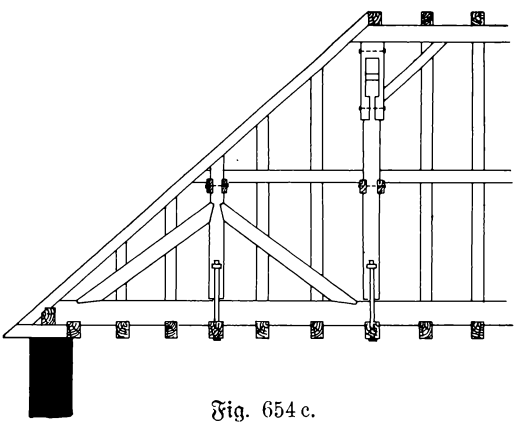


Fig. 654c.

sind, ist, wie aus dem Längsschnitt, Fig. 654c, ersichtlich, für das über dem Walm aufgestellte Hängewerk als Hauptbalken benutzt.

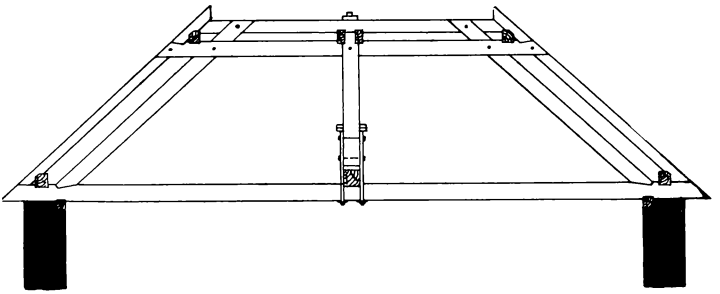


Fig. 654d.

An der Stelle, an welcher in dieser Figur die Hängesäule steht, ist quer über den Walm noch ein Binder aufgestellt. Diesen Binder, dessen Lage im Grundriß mit b f angegeben ist, stellt die Fig. 654d dar.

Wir kommen nunmehr zu den

d) Mansardedächern.

Diese Dächer, die nach ihrem Erfinder, dem französischen Architekten Mansard (Ende des 17. Jahrhunderts), benannt wurden, verdanken ihre Entstehung dem bestimmten Zweck, in dem Dachraume noch Wohnungen anzulegen. Die Dachflächen bestehen, wie schon im Kapitel „Dachformen" dargestellt, aus einem steileren unteren und einem flacheren oberen Teil. Die Neigungen der Dachflächen, welche natürlich verschieden sind, gehen ungefähr aus der Fig. 655 hervor. Die Höhe AC richtet sich nach

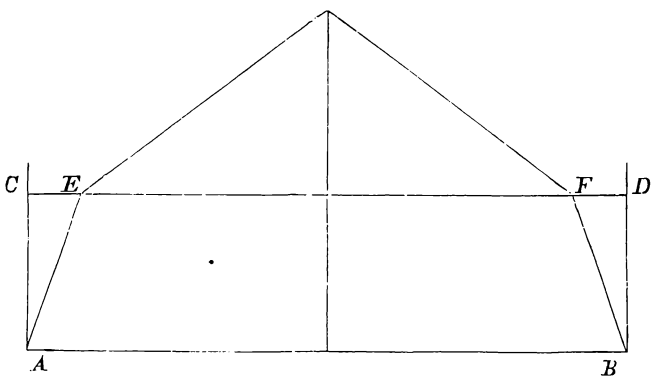


Fig. 655.

der den Dachzimmern zu gebenden Höhe, und die Entfernungen CE und FD sind ungefähr gleich ⅓ AC. Die Höhe des oberen Dachteiles ist in der Figur gleich der unteren Höhe angenommen, die Neigung des oberen Daches ist übrigens auch vom Deckungsmaterial abhängig.

Zur Konstruktion des unteren Teiles eines Mansardendaches eignet sich der liegende Stuhl wegen der Lage der Sparren besonders gut. Eine solche Konstruktion ist in Fig. 656 wiedergegeben.

digi-rari.de

Es ist hier ein Spannriegel angenommen, der in der Mitte durch einen senkrechten Stuhlpfosten unterstützt ist. Statt dieses einen können, wenn die Mitte frei bleiben soll, auch zwei Pfosten angenommen werden; die punktierten Linien deuten dieselben an. Der obere Teil des Daches besteht aus einem Kehlbalkendach einfachster Konstruktion.

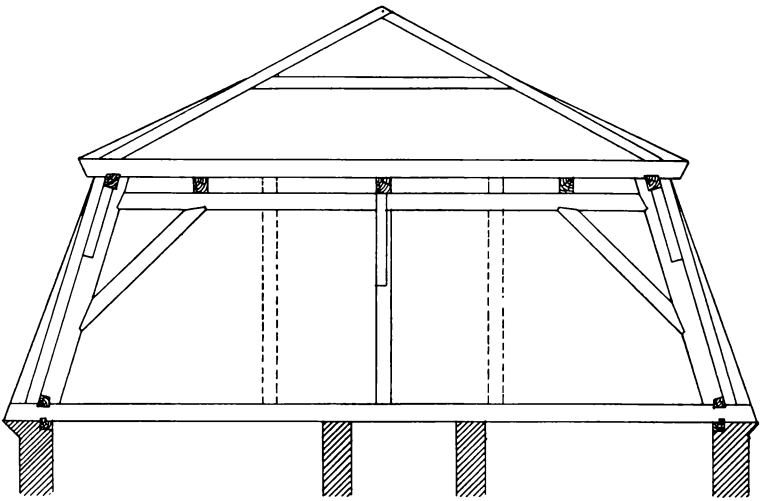


Fig. 656.

Die Fig. 657 zeigt auf der linken Seite einen stehenden Stuhl, auf der rechten Seite ist der Sparren zugleich als Pfosten eines liegenden Stuhles verwendet. Es ist dies gegenüber der linken Seite eine Holzersparnis, ohne der Konstruktion zu schaden. Zur

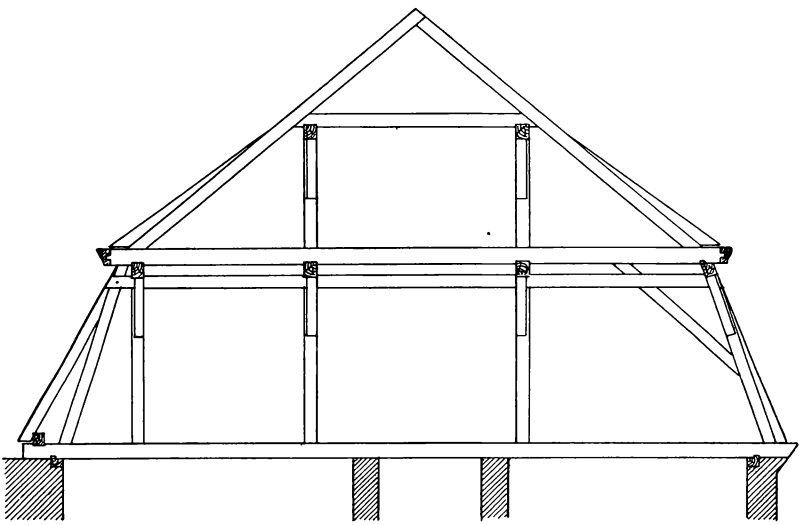


Fig. 657.

mittleren Unterstützung dienen sowohl im unteren wie im oberen Teil zwei Stuhlsäulen.

Sowohl in Fig. 656 wie in Fig. 657 sind zur Ableitung des Wassers Aufschieblinge angewendet.

Des großen Holzaufwandes wegen ist die Anwendung der Mansardedächer eine nicht sehr häufige, eine Zeitlang wurden sie überhaupt nicht angewendet, und erst in der Neuzeit greift man hin und wieder der Architektur zuliebe auf dieselben zurück.

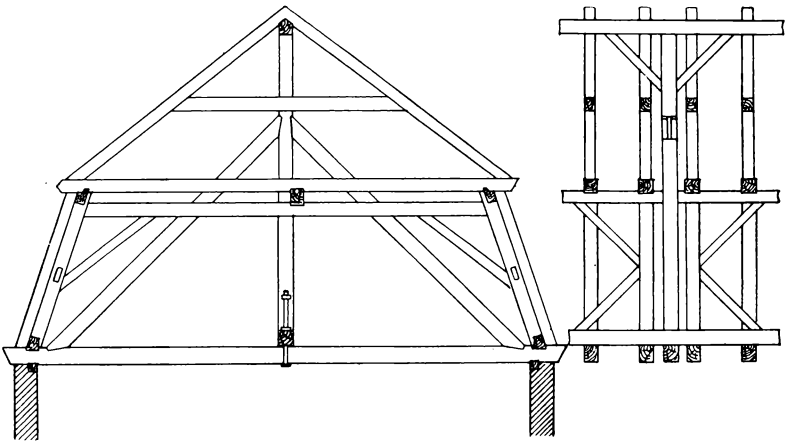


Fig. 658.

Noch größer wird der Holzaufwand allerdings, wenn man freitragende Mansardedächer konstruieren will.

Fig. 658 gibt ein schlagendes Beispiel hierfür, und der eigentliche Zweck des Mansardedaches, freie Dachräume zu schaffen, scheint hier vollständig verfehlt. Der hier

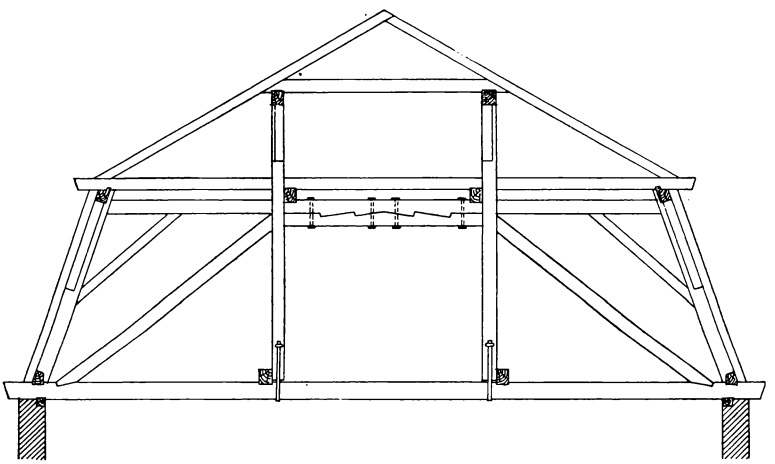


Fig. 659.

angegebene Dachstuhl, der aus einem alten Gebäude stammt, scheint lediglich der äußeren Form zuliebe gemacht worden zu sein. Heutzutage würde man ihn nicht mehr anwenden.

Fig. 659 zeigt einen Mansardedachstuhl mit doppeltem Hängewerk; die Hängesäulen sind hier verdoppelt angenommen, so daß sie die anderen Hölzer des Dachverbandes (Spannriegel und Kehlbalken) beiderseits umfassen, auch greifen sie in den oberen Teil des Daches so hinein, daß sie hier zugleich den Kehlbalken unterstützen.

digi-rari.de

In den beiden Fig. 660 und 661 sind zwei halbe Mansardedächer, Mansardepultdächer, wiedergegeben. Hierbei ist die Aufhebung des einseitigen Sparrenschubs erforderlich. Dieser Anforderung ist in beiden Fällen durch Streben, welche von der

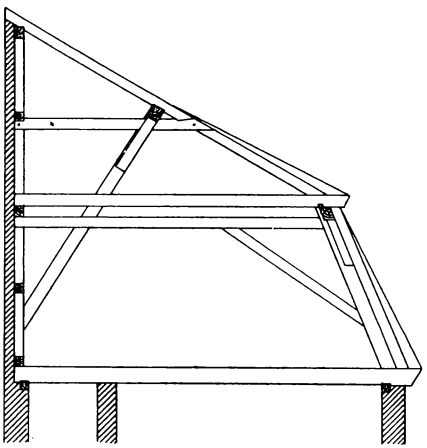


Fig. 660.

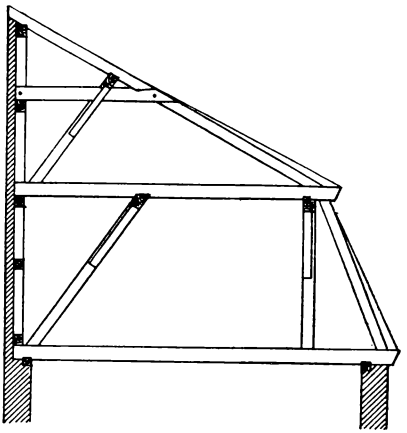


Fig. 661.

geraden Hinterwand des Daches ausgehen, Rechnung getragen. Im übrigen bedürfen die Figuren, an denen nur bereits Besprochenes vorkommt, keiner weiteren Erklärung.

Dem Streben, im Dachbodenraum Wohnungen zu schaffen, verdanken auch

e) die ungleichschenkeligen Satteldächer

ihre Entstehung. Sie ähneln in mancher Beziehung den Mansardedächern, vor allen Dingen dem äußeren Ansehen nach.

Man bezeichnet sie eigentümlicherweise mit dem Namen „Pferdekopfdächer"; der Name rührt wohl von der eigentümlichen, auf der einen Seite hohen, auf der anderen Seite niedrigen Dachform her.

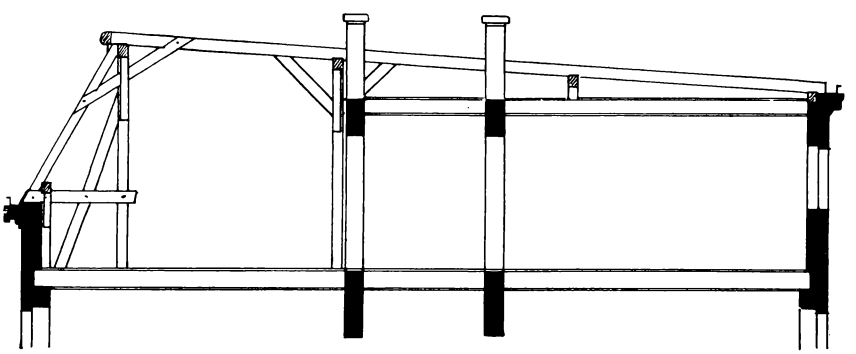


Fig. 662.

In Fig. 662 ist z. B. ein solches Dach dargestellt, das mit der linken Seite der Straße zugekehrt gedacht ist; und von hier aus betrachtet, macht die steile Dachfläche über der Drempelwand den Eindruck der steilen Fläche eines Mansardedaches. Nach der Rückseite fällt das Dach flach bis zum höher geführten Hauptgesims ab.

ViFaRari.de

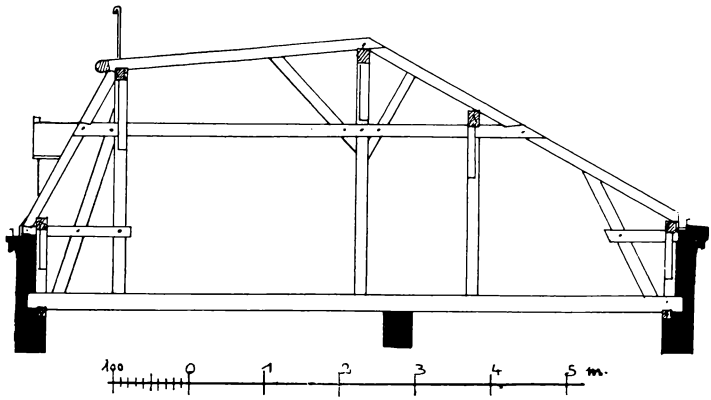


Fig. 663.

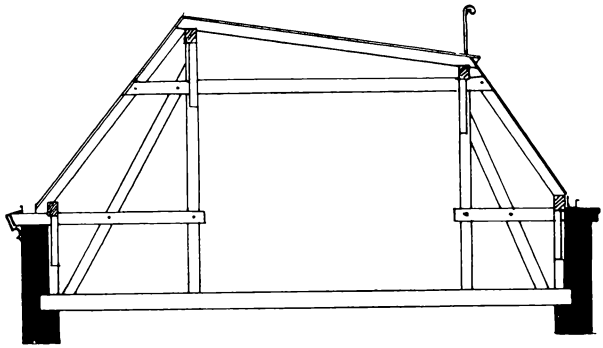


Fig. 664.

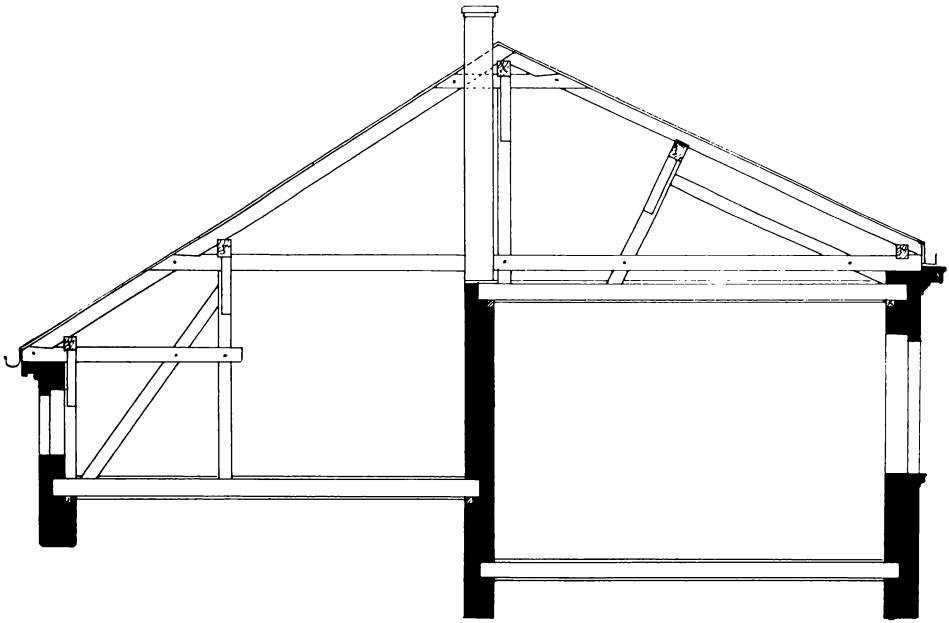


Fig. 665.

digi-rari.de

Zwei Beispiele von ungleichschenkeligen Satteldächern anderer Form sind in den Fig. 663 und 664 gegeben. Bei beiden ist die Ähnlichkeit mit einem Mansardedach unverkennbar.

Die mittels stehender Stühle, Streben und Zangen hergestellte Dachkonstruktion bietet dem bisher Gesagten gegenüber nichts Neues.

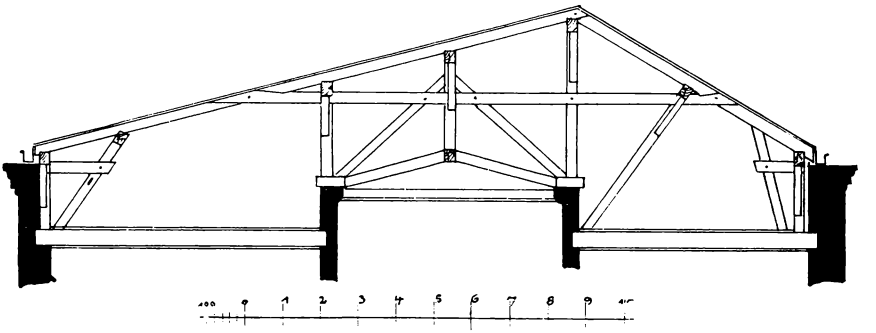


Fig. 666.

Beispiele von abweichender Form sind in den Fig. 665 und 666 gezeigt. Hier ist die Ähnlichkeit mit dem Mansardedach allerdings vollständig verschwunden. In Fig. 665 fällt besonders die Verschiedenheit in der Höhe auf, die durch die Anlage der Räume bedingt wurde. Die Fußpfette der einen liegt auf derselben Höhe wie die Stuhlpfette der anderen Seite.

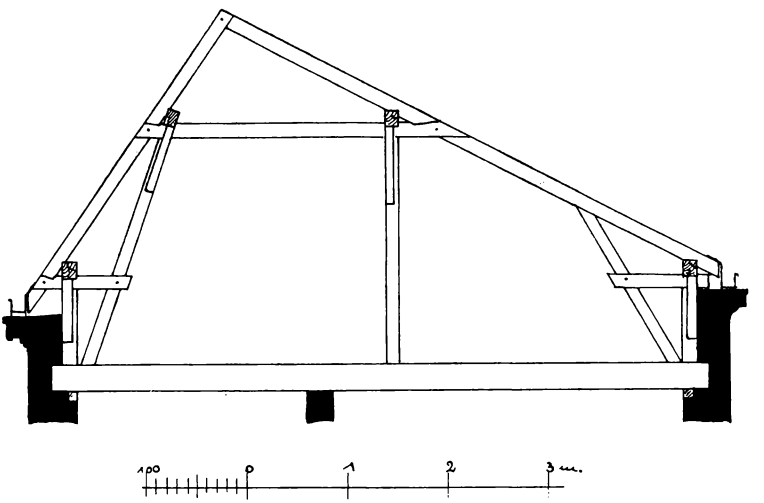


Fig. 667.

In Fig. 666 wurde wegen des zwischen dem vorderen und hinteren Raume angeordneten Oberlichtes der First auf die eine Seite gelegt.

Ein ungleichschenkeliges Satteldach, welches nach der einen Seite eine steile Dachfläche und in der Konstruktion einen liegenden Stuhl, auf der anderen Seite eine flachere Dachneigung mit stehendem Stuhl zeigt, ist in Fig. 667 gezeigt.

Eine andere Art ungleichschenkeliger Satteldächer bilden

f) die sägeförmigen oder Sheddächer.

Sie werden zur Überdeckung großer Räume für industrielle Zwecke, Werkstätten, Arbeitssäle, Spinnereien, Webereien usw., angewendet, bei denen es vor allen Dingen darauf ankommt, für das Innere möglichste Helligkeit zu erzielen. Die eine, und zwar, wie schon im Kapitel Dachformen mitgeteilt, die steile Seite des Sheddaches, wird in größerem oder geringerem Maße mit Oberlichtfenstern versehen. Diese steile Seite soll, um das Einfallen direkten Sonnenlichtes zu vermeiden, tunlichst nach Norden gerichtet sein.

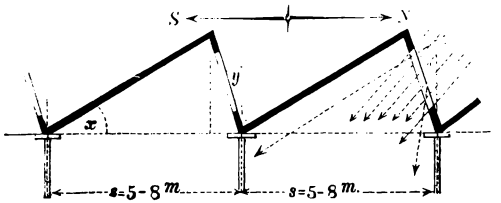


Fig. 668.

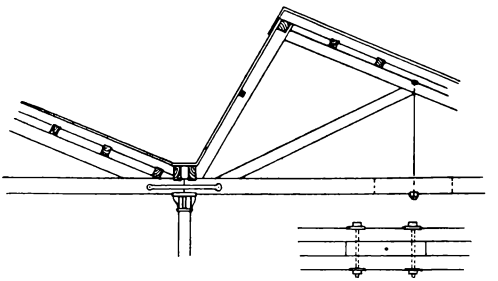


Fig. 670.

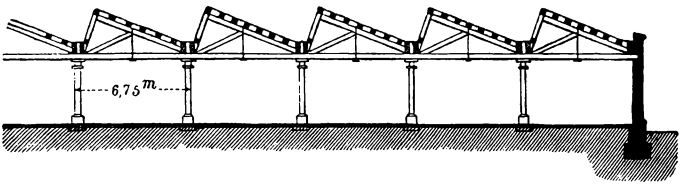


Fig. 669.

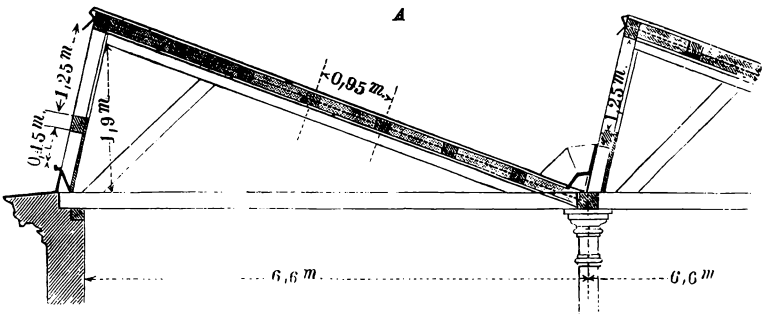


Fig. 671.

In der Fig. 668 ist das Schema eines Sheddaches wiedergegeben. Der Winkel x richtet sich nach dem Deckungsmaterial und beträgt meistens weniger als 45°, der Winkel y, die Abweichung der steileren Dachseite von der senkrechten, muß, des günstigen Lichteinfalles wegen, 15—20° betragen und der Winkel am First ist 90° oder etwas weniger.

In Fig. 669 ist ein System von Sheddächern wiedergegeben, die Konstruktion eines solchen Sheddaches, bei dem eine Spannweite von 6,75 m angenommen wurde, ist in Fig. 670 erläutert.

digi-rari.de

Es ist hier für die Dachkonstruktion ein einfacher Hängebock angewendet, bei dem die Hängesäule durch eine eiserne Zugstange ersetzt ist. Diese Konstruktion genügt für eine Spannweite bis zu 8 und 9 m; im übrigen ist das System des Pfettendaches für die Konstruktion gewählt.

Eine Sheddachkonstruktion nach Art des Pfettendaches, und zwar für kleinere Spannweiten, stellt die Fig. 671 dar. Es ist hier kein Hängewerk, sondern eine einfache Strebenunterstützung angenommen.

Bei den bisherigen Beispielen waren zur Unterstützung eiserne Säulen angenommen. Sheddächer mit Unterstützung durch Holzsäulen sind in den Fig. 672 und 673 wiedergegeben. In Fig. 672 ist ein einfacher Hängebock in Verbindung mit einer horizontalen Zange angewendet, und Fig. 673 zeigt in ähnlicher Weise die Zuhilfenahme einer vereinigten Hänge- und Sprengwerkskonstruktion.

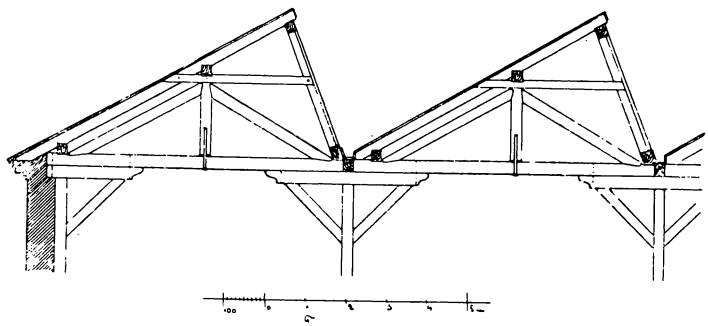


Fig. 672.

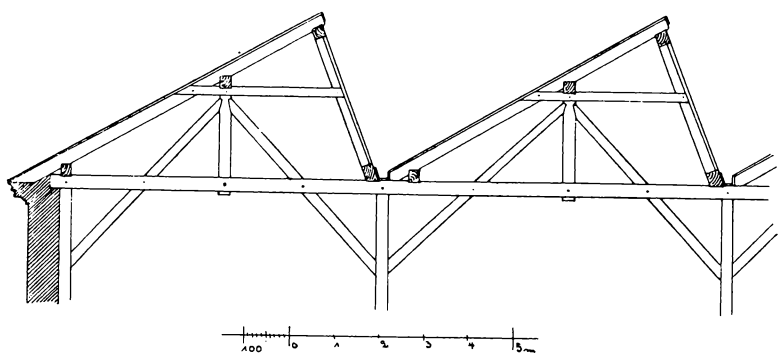


Fig. 673.

Besonderes Augenmerk ist auf die zwischen je zwei Dächern liegenden Rinnen zu richten, und um Undichtigkeiten zu vermeiden, ist die Anlage derselben mit besonderer Sachkenntnis und Vorsicht auszuführen; vor allen Dingen ist für genügendes Gefälle Sorge zu tragen, und sind die Rinnen immer rein zu halten, um Verstopfungen vorzubeugen. Auch bei der Anlage der Oberlichtfenster muß die größtmöglichste Vorsicht angewendet werden, um das Eindringen des Wassers zu vermeiden.

g) Zelt- und Turmdächer.

Wenn, wie schon im Kapitel „Dachformen" angegeben wurde, die Gratlinien eines allseitig abgewalmten Daches in einen Punkt zusammenfallen, so entsteht ein Zeltdach. Der Grundriß kann hierbei ein Rechteck, Quadrat oder Vieleck sein, meistens

werden Zeltdächer über Grundrissen von regulärer Form errichtet. Der Verband der Zeltdächer ist im allgemeinen dem der Satteldächer ähnlich, nur bilden bei den Zeltdächern in der Regel die einander gegenüber liegenden Gratsparren den Binder. Die häufigste Anwendung findet das Zeltdach als Turmdach.

Die einfachste Konstruktion eines Zeltdaches ist in Fig. 674a, b, c, d wiedergegeben. Fig. 674a zeigt die Grundlage der Sparren über dem quadratischen Raum, Fig. 674b den Gratbinder; es ist hier zu beachten, daß sich die Gratsparren gegen einen Mittelpfosten lehnen, den man, hauptsächlich bei Turmdächern, den Kaiserstiel nennt. Da

Fig. 674b.

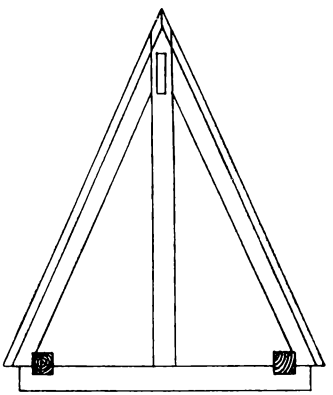
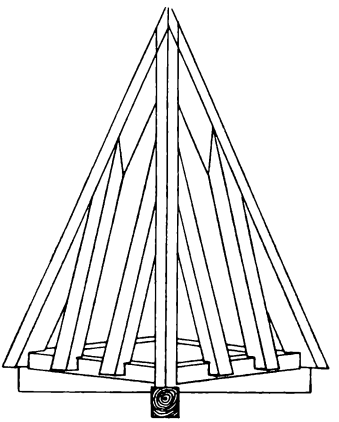
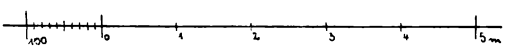
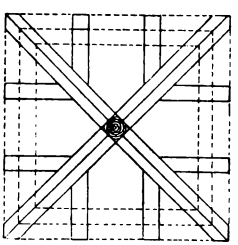
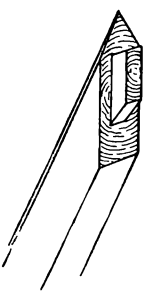


Fig. 674c.









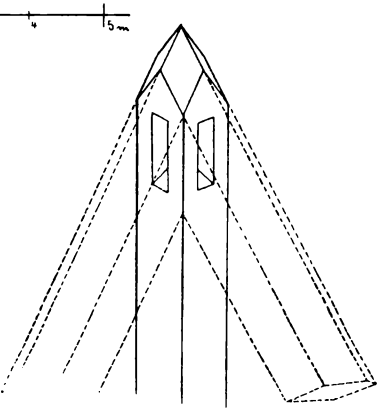


Fig. 674a.

Fig. 674d.

man für ein Turmdach auch die Bezeichnung „Turmhelm“ anwendet, heißt der Kaiserstil auch „Helmstange“. Fig. 674c zeigt die äußere Ansicht der Dachkonstruktion und endlich 674d das Detail der Verbindung von Kaiserstil mit Gratsparren.

Während bei dem angegebenen Beispiel der Charakter eines Turmdaches noch nicht eigentlich ausgesprochen ist, ist in der Fig. 675a schon ein eigentliches Turmdach wiedergegeben. In der Konstruktion ist insofern ein Unterschied bemerkbar, als der Kaiserstil nicht bis auf die unterste Balkenlage durchgeht, sondern nur im oberen Teile des Turmhelmes vorhanden ist.

In diesem Falle geschieht die Befestigung des senkrechten Mittelholzes, das hier

digi-rari.de

nicht eigentlich den Namen „Kaiserstil" verdient, durch kreuzweise übereinander gelegte Zangenpaare, wie dies in Fig. 675b im Detail gezeigt ist.

Je höher nun die Türme im Verhältnis zu ihrer Grundfläche werden, desto mehr sind sie dem Winddrucke ausgesetzt, und desto mehr muß man bestrebt sein, den Turmhelm mit einem tragenden Mauerwerk fest zu verbinden. Der innere Verband der Turmhelme muß so ausgeführt werden, daß vor allen Dingen die Möglichkeit einer Drehung ausgeschlossen ist.

Eine Turmkonstruktion mit durchgehendem Kaiserstil ist in Fig. 676a und b dargestellt. Die beiden sich kreuzenden Binder gehen hier von der Mitte des Quadrates aus,

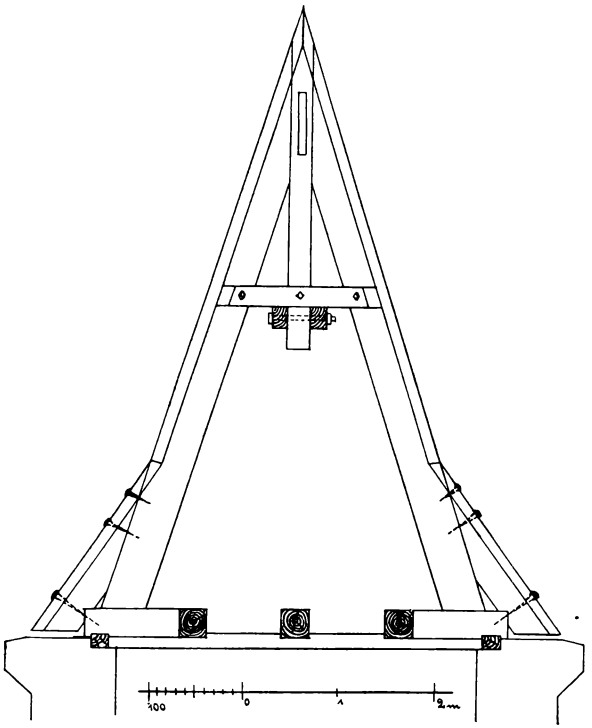


Fig. 675a.

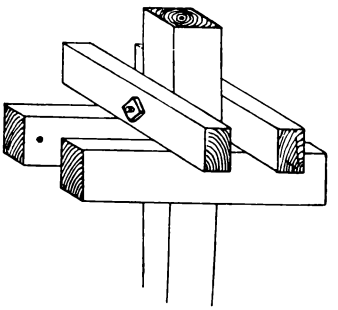


Fig. 675b.

wie aus dem Grundriß Fig. 676b hervorgeht. Um den Kaiserstil hier vollkommen sicherzustellen, geht er noch um ein Stockwerk in den gemauerten Turmkörper hinein und wird in Höhe der einzelnen Stockwerke von je zwei sich kreuzenden, ihn zangenartig umfassenden Balken festgehalten, welche, um keine Schwächungen der Hölzer hervorzurufen, nicht in einer Horizontalebene, sondern übereinander liegen (s. Fig. 675b). Eine solche Verbindung nennt man auch ein Balkenschloß. Wie nun aus Fig. 676a weiter ersichtlich, wird der Kaiserstil durch Strebenpaare gestützt, welche sich mit ihren Fußpunkten auf ein zwischen die Spannbalken verzahntes und verbolztes Holz aufsetzen, wie es im Grundriß zu ersehen ist. Ein solches kurzes Holzstück nennt man einen Frosch. Der Verband des Turmes ist außerdem noch durch Andreaskreuze verstärkt, welche unterhalb der Sparren liegen.

Ein komplizierteres Beispiel einer Turmkonstruktion zeigt Fig. 677a—c. Hier ist ein Turm dargestellt, bei dem sich ein achteckiger Turmhelm auf einen quadratischen

Digitalisiert durch Universitätsbibliothek Graz

Mauerkörper aufsetzt. Vier Seiten des Achtecks liegen parallel zu den Seiten des Quadrates, die anderen vier Seiten rechtwinkelig zu den Diagonalen des Quadrates. Da mithin in den Diagonalen des Quadrates keine Gratsparren liegen, welche man zur Binderkonstruktion benutzen kann, so legt man, wie aus Fig. 677b und c ersichtlich, die Binder in die Diagonalen des Achtecks. Zwischen die Spannbalken sind dann über Eck Wechsel gelegt, welche die nach den anderen Ecken des Achtecks und nach den Ecken des Quadrates gehenden Stichbalken aufnehmen. Auf die so gebildete Balkenlage ist ein achtseitiger Schwellenkranz gelegt, auf welchem die Zwischensparren mit dem Fuße stehen, während sich die Gratsparren in die Spannbalken einsetzen.

Ähnlich sind die oberen Balkenlagen konstruiert, von denen die Fig. 677c die unterste wiedergibt. Die Konstruktion ist hier schon einfacher, weil man es nur noch mit dem Achteck zu tun hat.

Wie der Querschnitt Fig. 677a zeigt, wird der Kaiserstil, der hier aus einem runden Holze, einem Mastbaum, bestehend angenommen ist, wieder durch Streben gestützt.

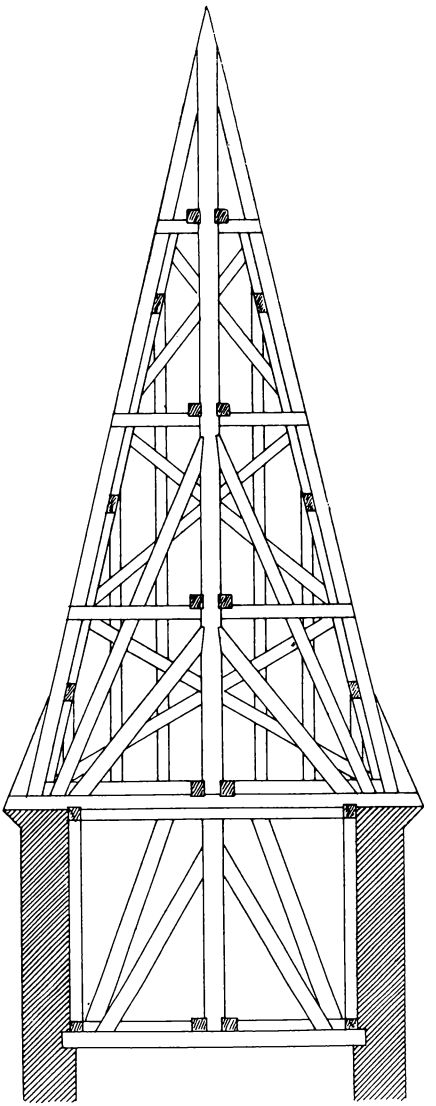


Fig. 676a.

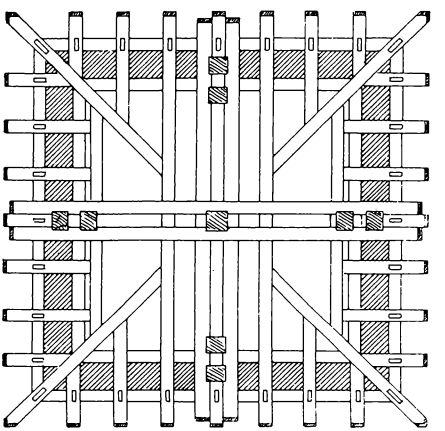
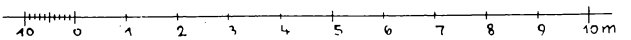


Fig. 676b.



Diese Streben stützen sich zum Teil auf Balkenlagen, welche tiefer im Turmkörper liegen, zum Teil gehen sie von der über dem Mauerwerk liegenden Balkenlage, zum Teil aber auch von einer höher liegenden Balkenlage aus. Der Übergang vom Quadrat zum Achteck erfolgt zwischen der Balkenlage über dem Mauerkörper und der nächst höheren und wird durch Aufschieblinge bewirkt, zu deren Befestigung ein quadratischer Schwellenkranz dient. A—F.

digi-rari.de

Eine interessante Turmkonstruktion ist in den Fig. 678 wiedergegeben. Es ist hier der Südturm der Marienkirche in Lübeck in seiner Mittelkonstruktion und verschiedenen Grundrissen dargestellt.

Hier ist ein durchgehender Kaiserstil angenommen, welcher bis auf eine zwischen den Schildgiebeln auf dem starken Turmmauerwerk liegende Balkenlage hinabreicht. Die ganze Turmkonstruktion ist wiederum durch Balkenlagen in einzelne Geschosse geteilt. Im übrigen ist die Konstruktion durch von einer Balkenlage zur nächsten reichende liegende Stuhlwände bewirkt. Solcher Balkenlagen sind einige in den Fig. 678B und D dargestellt. In halber Höhe der Geschosse liegt dann noch eine aus wenigen

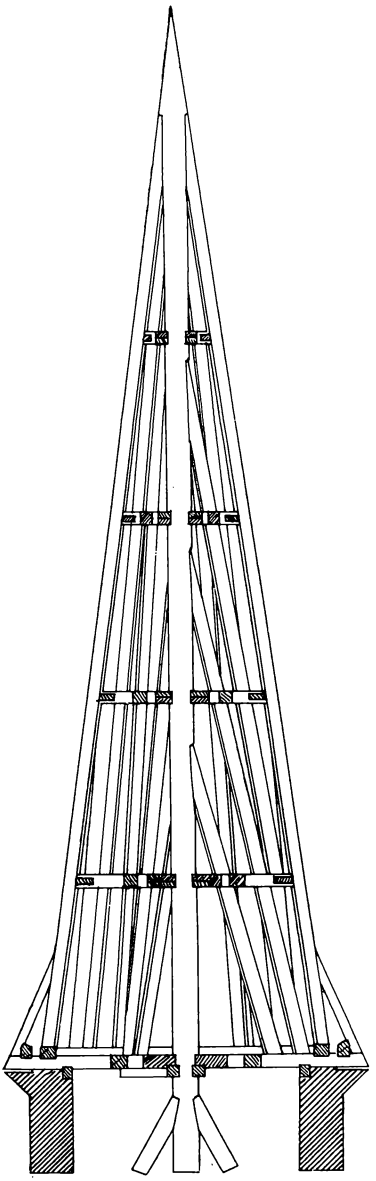


Fig. 677a.

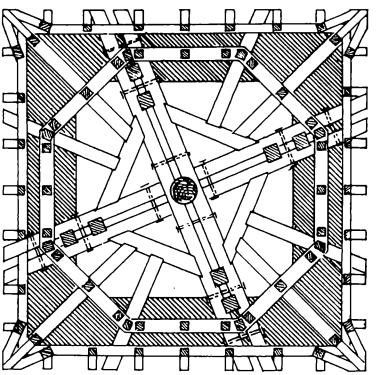


Fig. 677b.

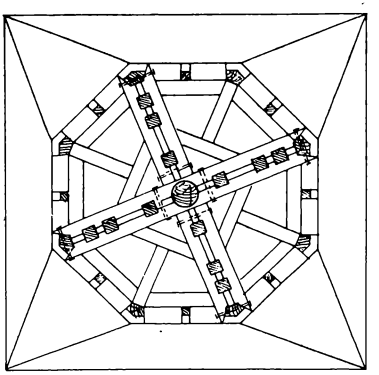


Fig. 677c.

Hölzern bestehende Balkenlage, in welcher zum Teil wieder jene den Kaiserstil umfassenden Spannbalken vorkommen. Von diesen Zwischenbalkenlagen sind einige in den Fig. 678C, E und F wiedergegeben, während die Spannbalken nur in den beiden letztgenannten Grundrissen zu ersehen sind. Um die Stuhlwände, welche in den zwei obersten Geschossen fehlen, greifen in mehrfachen Anordnungen übereinander Schlinghölzer herum, welche

Bibliothek für Architekturwissenschaft

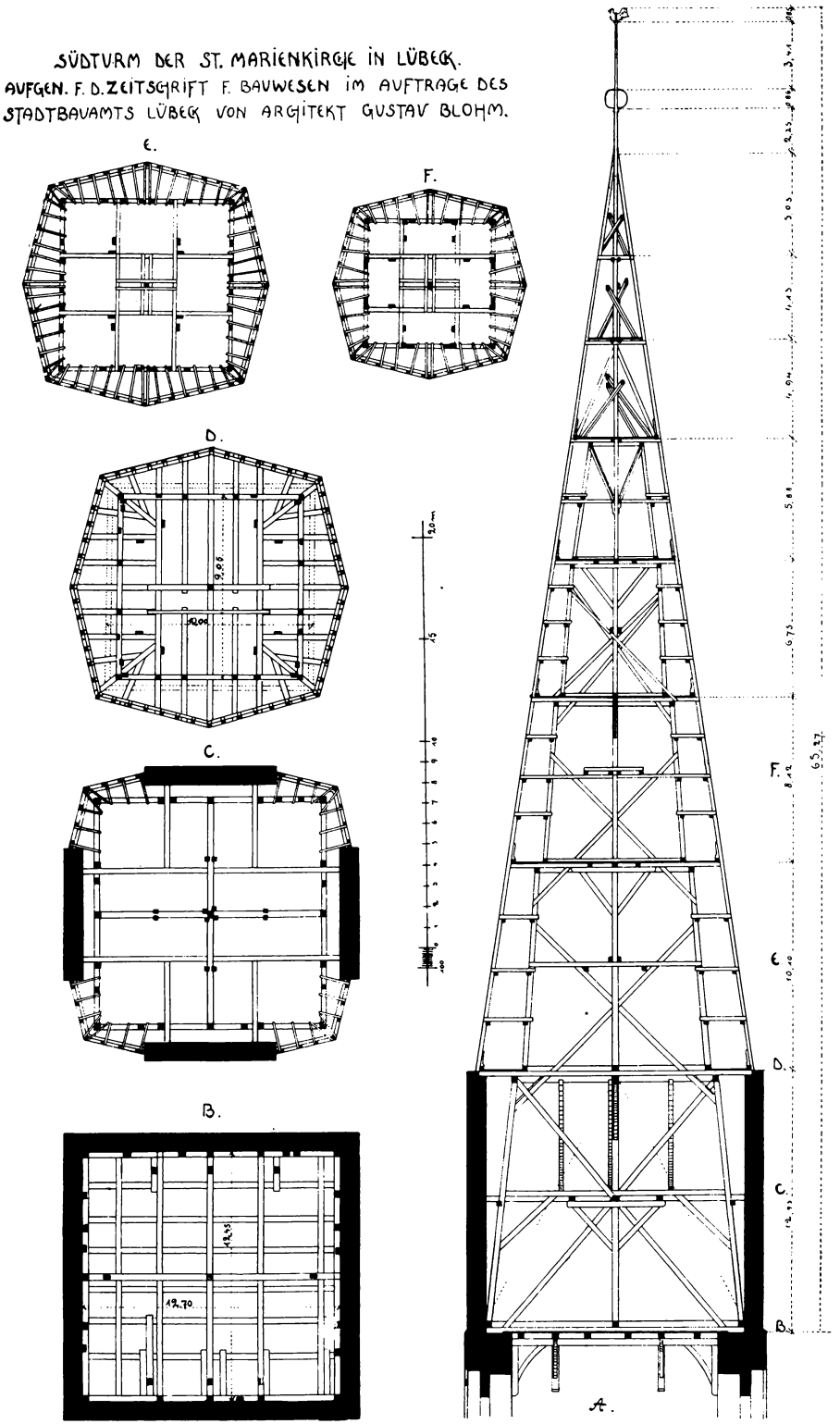


Fig. 678 A—F.

digi-rari.de

mit den Sparren und den an ihrer Innenseite entsprechend angebrachten Schlinghölzern durch kurze Stichbalken verbunden sind, wie aus den Fig. 678C, E und F ersichtlich ist. Weiter wird der Verband durch am Kaiserstil angreifende Kopfbänder, hauptsächlich aber durch die zwischen den Stuhlwänden angebrachten und zumeist von einem Stockwerk in das andere hineingreifenden Andreaskreuze hergestellt. Weiteres über diese riesige Turmkonstruktion findet sich in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1894.

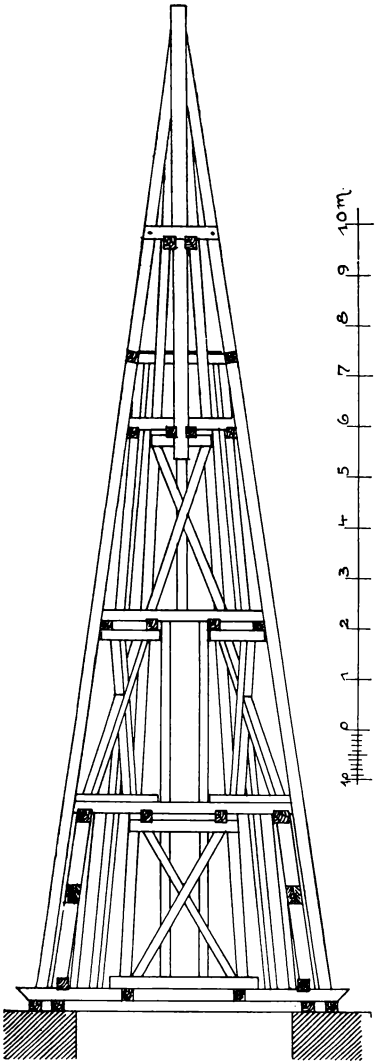


Fig. 679a.

Eine von den bisher besprochenen abweichende Turmkonstruktion, bei welcher kein durchgehender Kaiserstiel, sondern nur eine durch die oberen Geschosse reichende Helmstange angenommen ist, wird durch Fig. 679a und b dargestellt. Es ist hier eine achteckige Turmkonstruktion wiedergegeben, deren acht Ecken durch vier ganz durchgehende, sich kreuzende und an den Kreuzungspunkten überblattete Balken verbunden sind. Auf diesen Balken stehen die Gratsparren, während die zwischen ihnen liegenden Schiftsparren in Stichbalken eingezapft sind. Die oberen Balkenlagen sind in der Konstruktion insofern abweichend, als hier die Balken in verschiedenen Horizontalebenen liegen und miteinander verkämmt sind. In den beiden unteren Geschossen sind vier liegende Stuhlwände, je zwei und zwei sich gegenüberstehend und in den Geschossen, wie

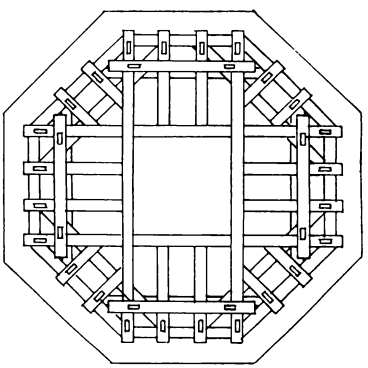


Fig. 679b.

aus Fig. 679b ersichtlich, abwechselnd, aufgestellt. Dieselben bestehen aus Schwelle, Pfette und zwei ein Andreaskreuz bildenden Stuhlsäulen (Mollersche Turmkonstruktion). Die Helmstange geht nur durch die beiden oberen Geschosse und wird hier von Spannbalken, wie bereits oben mitgeteilt, umfaßt.

Bei neueren Turmkonstruktionen wird die Anordnung eines Kaiserstieles meistens vermieden. Der Vorteil nämlich, den der Kaiserstiel insofern bietet, als durch ihn die Turmkonstruktion mit dem unteren Turmmauerwerk fest verbunden werden kann, ist

2480.ari.de

nur ein sehr zweifelhafter. Ein Überkippen des Turmes ist selbst unter ungünstigen Verhältnissen nicht leicht zu befürchten, hingegen ist durch das Eingreifen der Konstruktion in das untere Mauerwerk die elastische Bewegung des Turmes ausgeschlossen, und es kann eine langsame Zerstörung des unteren Mauerwerkes herbeigeführt werden.

Durch die Verbindung von Holz- mit Eisenkonstruktionen lassen sich die Turmhelme noch einfacher konstruieren; z. B. läßt sich die unterste Balkenlage durch einen Schwellenkranz ersetzen, der durch ein in der Mitte zusammengehendes Zugstangensystem zusammengehalten wird. Auch die die Verstrebung bewirkenden Andreaskreuze der Turmwände werden durch gekreuzte Zugstangen ersetzt. Statt der hölzernen Helmstange wendet man häufig ein eisernes Rohr an, durch welches etwaige Turmbekrönungen, Kreuze usw., vermittels einer langen Eisenstange hindurchgreifen, an deren unterem Ende ein Gewicht hängt. Auf diese Weise können derartige Turmbekrönungen dem Winddruck bis zu gewissem Grade elastisch nachgeben.

Bei Türmen von äußerlich geschwungener Form ergiebt sich die Konstruktion meistens aus dieser letzteren. Die durch die Form bedingte Gestaltung der Sparren wird durch Bohlenbögen erreicht; davon in einem späteren Kapitel.

Bezüglich der Konstruktion der im Kapitel „Dachformen" genannten Kegeldächer, d. h. Zeltdächer über kreisförmigem Grundriß ist nichts zu erwähnen, was nicht aus dem bereits Gesagten unmittelbar hervorginge.

h) Kuppeldächer.

Ein Kuppeldach ist ein Zeltdach mit gebogenen, und zwar meistens in Kreisform gebogenen Dachflächen. Kuppeldächer werden zur Eindeckung von quadratischen, regelmäßig vielseitigen oder kreisförmigen Räumen angewendet, deren Decke in den meisten Fällen ebenfalls durch eine dem Äußeren entsprechende Kuppel gebildet wird, sei es nun, daß diese Kuppeldecke massiv eingewölbt oder aus Holz konstruiert ist. Man spricht infolgedessen von einer inneren und einer äußeren Kuppel, die letztere bezeichnet man auch als Kuppeldach oder Schutzkuppel.

Auch die Kuppeldächer hat sich das Eisen in seinem Siegeslaufe erobert, und bei größeren Monumentalgebäuden werden die Kuppeln ausschließlich in diesem Material hergestellt.

Das aus Holz zu konstruierende Kuppeldach wird durch gekrümmte Sparren hergestellt; letztere bestehen aus Bohlenbögen, und diese werden von einem inneren Dachgerüst getragen.

Ist die innere Kuppel massiv gewölbt und darf sie zur Unterstützung der äußeren verwendet werden, so gestaltet sich die Dachkonstruktion für die letztere ziemlich einfach, Fig. 680.

Das Mauerwerk der inneren Kuppel wird dann in verschiedenen Höhen horizontal abgeglichen. Auf diese Abgleichungen werden Schwellenkränze gelegt, und auf diese wieder kurze Balken verkämmt, welche auf ihrem anderen Ende von kurzen Stuhlwänden getragen werden. Auf der untersten Mauerabgleichung liegt ein dreifacher Schwellenkranz, auf diesem die erste Balkenlage, welche außer der untersten Stuhlsäule zugleich den Bohlensparren unterstützt. Dieser kann in die Balken entweder eingeschlitzt oder können die letzteren an den Bohlensparren angeblattet und verbolzt sein.

Anders gestaltet sich die Kuppelkonstruktion, wenn sie nicht auf der inneren Kuppel, sondern nur auf den Umfassungsmauern gestützt werden darf.

digi-rari.de

Die Konstruktion eines derartigen Kuppeldaches ist in Fig. 681a und b dargestellt. Die im Grundriß, Fig. 681a, kreisförmigen Umfassungsmauern sind, wie aus dem Querschnitt, Fig. 681b, ersichtlich, über das Widerlager der Kuppel hinaufgeführt und tragen die Stichbalken b, auf welchen ein äußerer und ein innerer Schwellenkranz s und s^1 liegen.

Die inneren Enden der Stichbalken werden von schräg stehenden Pfosten p gestützt, welche auf der Hintermauerung des inneren Kuppelgewölbes stehen und verdoppelt sind, so daß die Stichbalken hindurchgesteckt werden. Eine ähnliche Reihe von Stuhlpfosten p′ steht auf dem inneren Schwellenkranz s′, und jede Reihe dieser Stuhlpfosten, von denen auf jeden Viertelkreis vier, also auf den ganzen Umfang 16 kommen, trägt einen Rähmkranz k und k′, welche die über dem Scheitel der inneren Kuppel liegende Hauptbalkenlage unterstützen. Die Stuhlpfosten sind unter sich durch Riegel r, mit der unteren kurzen Balkenlage bzw. mit dem inneren Schwellenkranz s′ durch Fußbänder, und mit dem Rähmkränzen und der Hauptbalkenlage durch Kopfbänder verbunden.

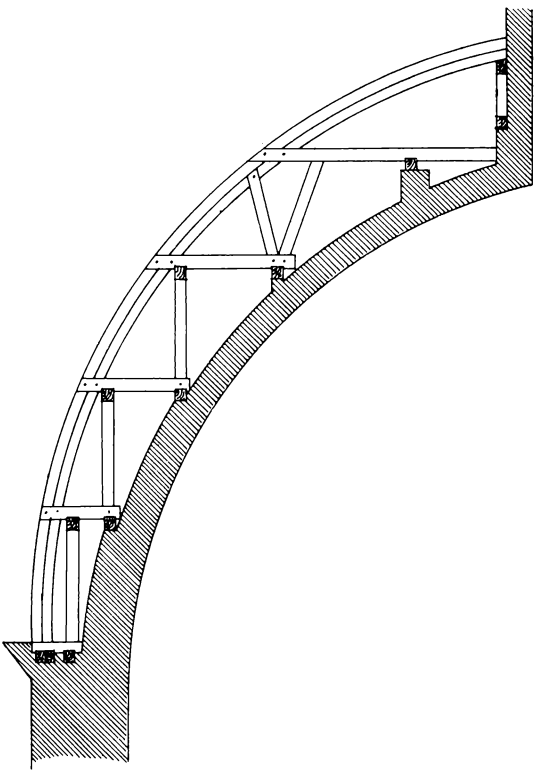


Fig. 680.

Die Hauptbalkenlage besteht aus zwei sich rechtwinkelig kreuzenden Trägern t, von denen jeder aus zwei übereinanderliegenden verdübelten und verbolzten Balken zusammengesetzt ist.

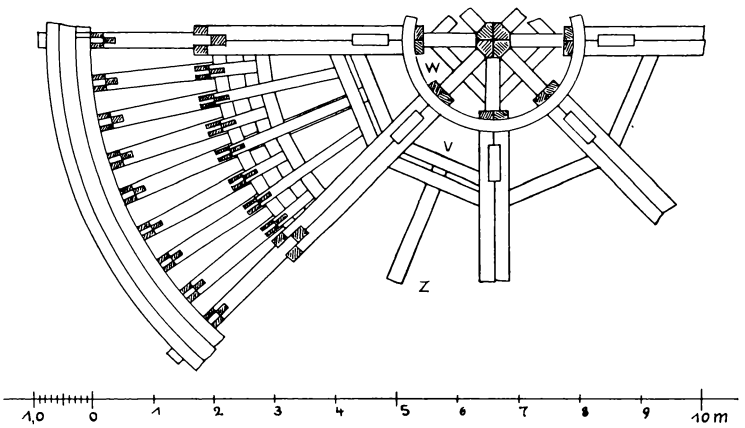


Fig. 681a.

Zwischen die Träger (s. Fig. 681a) sind über Eck die Wechsel w eingelegt, in welche sich Stichbalken setzen; diese nehmen wieder Wechsel v und endlich diese Stichbalken z

Digitized by Google

auf. Es liegen somit in der Hauptbalkenlage 16 zentrale Hauptbalken, zwischen welche durch Auswechselung weitere Stichbalken gelegt sind.

Der Aufbau der Kuppel über der Hauptbalkenlage erfordert noch deshalb eine besondere Konstruktion, weil sich auf dem Scheitel der Kuppel noch ein turmartiger Aufbau, eine Laterne, aufsetzt. Die Tragkonstruktion ist durch die Kombination eines einfachen mit einem doppelten Hängewerk bewirkt. Die Streben des einfachen Hängewerkes c setzen sich gegen eine Hängesäule, welche zugleich den Kaiserstiel der Laterne

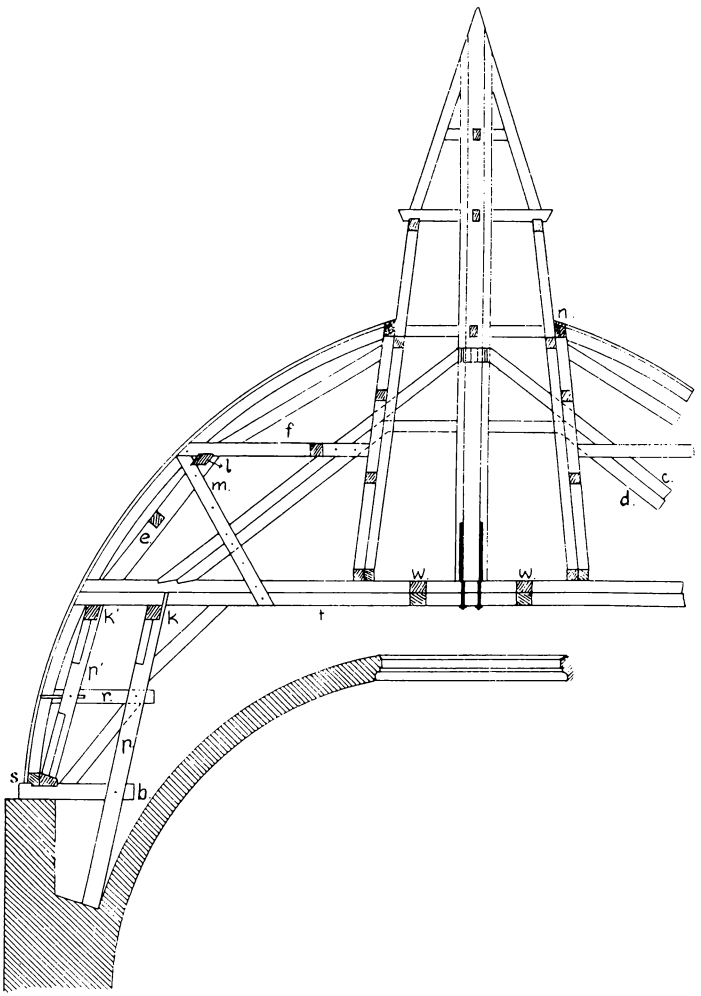


Fig. 681 b.

bildet. Die Streben des doppelten Hängewerkes d stoßen mit dem Spannriegel in den verdoppelt angenommenen Säulen zusammen, welche die Wände der Laterne bilden. Der über der Hauptbalkenlage liegende Teil der Bohlensparren wird durch eine liegende Stuhlwand e mit ihrem Rähm l gestützt; von diesem Rähm aus legt sich eine Strebe gegen die Säule der Laterne. Auf dem Rähm l liegt ein Kehlgebälk f, und die Stuhlsäulen werden noch gegen die Hauptbalkenlage durch Doppelstreben m gestützt. Die Bohlensparren stützen sich unten auf die Schwelle s und lehnen sich oben gegen das Rähm n, welches von den äußeren Säulen der Laterne getragen wird.

digi-rari.de

Eine wesentlich andere Konstruktion eines Kuppeldaches ist in Fig. 682a und b dargestellt. Hier besteht auch die innere Kuppel aus Holz, wird durch Bohlenbögen

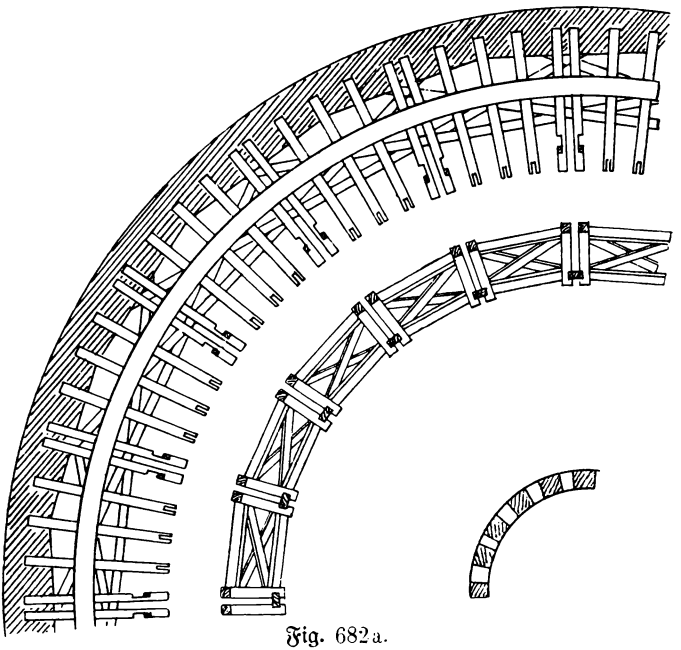


Fig. 682a.

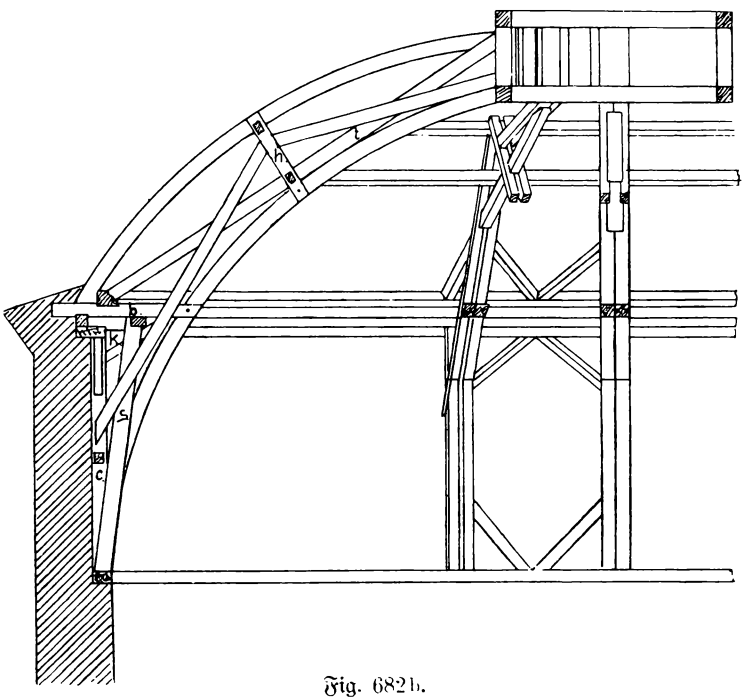


Fig. 682b.

gebildet und ist zur Unterstützung der äußeren Kuppel mit herangezogen. Die Bohlenbögen der inneren Kuppel, Fig. 682b, stehen auf einem Schwellenkranz, der auf einem

Mauerabsatz liegt. Auf demselben Schwellenkranz stehen zunächst die lotrechten Wandstiele c, welche einen zweiten Schwellenkranz, aus einer breiten starken Bohle bestehend, tragen. Dieser Schwellenkranz liegt zum Teil auf den Säulen c, zum Teil auf der Mauer. Für den weiteren Verband der Säulen mit den Schwellen und untereinander sorgen Kopf- und Fußbänder und Verriegelungen.

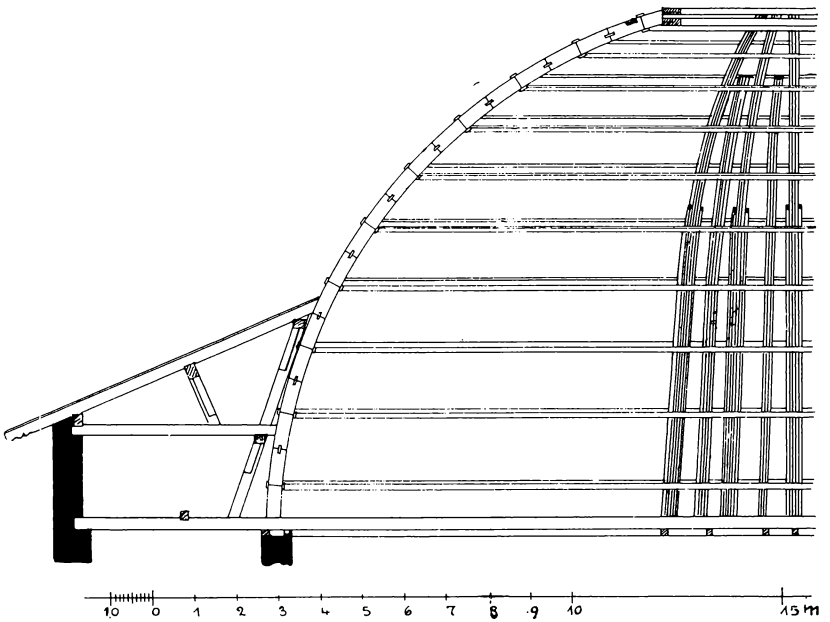


Fig. 683.

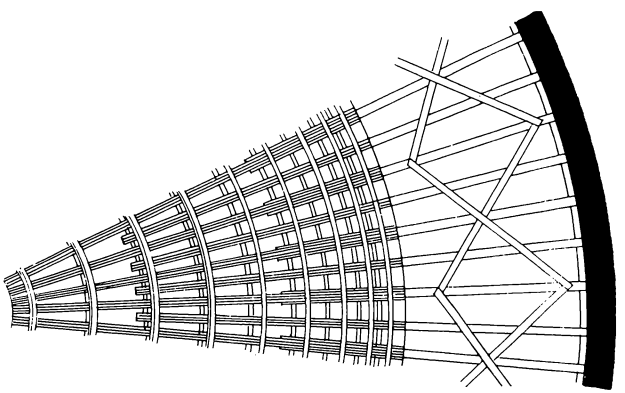


Fig. 683a.

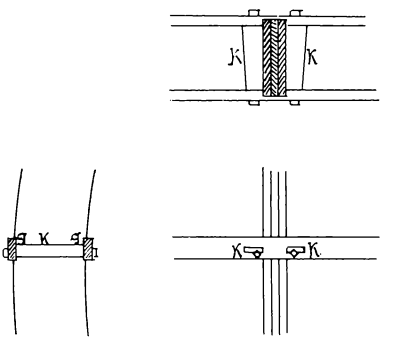


Fig. 683b.

Über dem oberen Schwellenkranz liegen Balken, und zwar nicht radial, sondern so, daß sie Sehnen des Umfassungskreises bilden. Dieselben kreuzen sich, sind in den Kreuzungspunkten überschnitten und liegen so, daß ein Kreuzungspunkt immer in den Binder fällt (s. Fig. 682a). Dieser Binder, von dem die senkrechten Säulen c einen Teil bilden, besteht weiter aus den auf dem unteren Schwellenkranz schräg stehenden verdoppelten Stuhlsäulen s, welche den inneren Bohlenbogen umfassen, die Sehnenbalken im Kreuzungspunkt unterstützen und die radial liegenden verdoppelten Stichbalken b tragen. Diese Stichbalken sind nur in den Bindern verdoppelt, in den Leer-

digi-rari.de

gespärren, wie aus Fig. 682a ersichtlich, jedoch einfach, und nehmen mittels eines Schlitzes die Bohlensparren der inneren Kuppel auf.

Auf die genannten Balken ist eine ringförmige Sparrenschwelle r verkämmt, welche die Bohlensparren der äußeren Kuppel am Fuße unterstützt. Diese Bohlensparren sowohl wie auch die der inneren Kuppel setzen sich oberhalb in verschiedenen Höhen gegen einen Kranz, der aus einer ringförmigen Schwelle, einem ringförmigen Rähm und dazwischenstehenden lotrechten Stielen besteht. Es sind auf den ganzen Umkreis der Kuppel 20 Binder gestellt, und ebenso viele lotrechte Stiele enthält auch jeder obere Kranz. Gegen die Sparrenschwelle einerseits und gegen die Stiele des oberen Kranzes andererseits setzt sich in jedem Binder eine Strebe t, welche den Bohlenbogen der inneren Kuppel berührt und den Hauptbestandteil eines Hänge- und Sprengwerks bildet, das den eigentlichen Querverband im Binder herstellt.

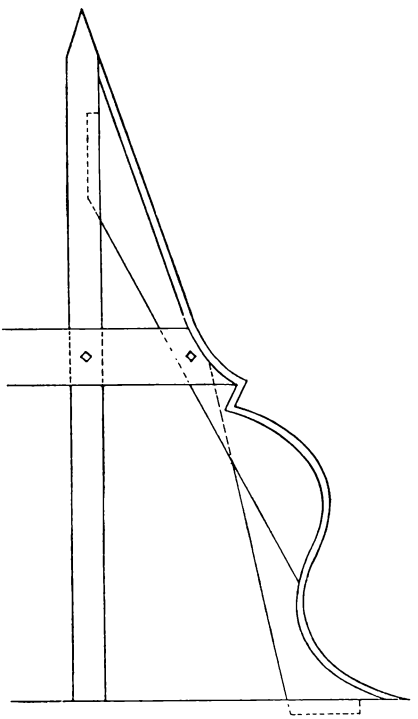


Fig. 684.

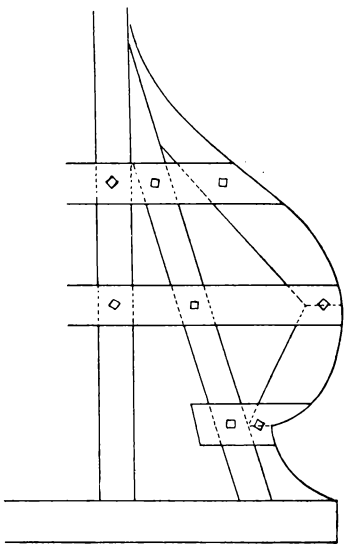


Fig. 685.

Zwischen den Hängesäulen h dieses Hänge- und Sprengwerkes sind zwei Riegel gespannt, welche durch Andreaskreuze verbunden sind.

Der obere Kranz, auf welchem eventuell eine Laterne aufgebaut werden kann, muß aus starken Hölzern hergestellt und in sich fest verbunden werden, damit er dem Seitendruck der Streben und Bohlenbögen Widerstand leisten kann.

In Fig. 682b ist außer dem Binder in der Seitenansicht noch der senkrecht zu ihm liegende und der diesem zunächst stehende Binder dargestellt. Bei den beiden letztgenannten Bindern ist zum besseren Verständnis der innere Bohlenbogen fortgelassen.

Die Konstruktion einer Kuppel, welche ohne Unterstützung von unten her nur aus Bohlensparren zusammengesetzt ist, die unter sich fest verankert sind, ist in Fig. 683a, b, c dargestellt.

Um sowohl ein Ausbiegen der Bohlensparren wie auch ein Seitwärtsbiegen zu vermeiden, sind dieselben durch Gurtbänder g und Riegel r verbunden. Die Gurtbänder sind von nur geringer Stärke, bestehen aus Eichenholz und umfassen die Bohlensparren von der äußeren wie von der inneren Seite; sie sind durch Schraubenbolzen miteinander verbunden, außerdem nehmen sie aber noch zu beiden Seiten der Bohlensparren einen Keil auf, welcher sich fest an die Sparren anpreßt. Auch die Riegel sind zwischen den Bohlensparren durch Keile fest verspannt. Unten setzen sich die Bohlensparren auf eine ringförmige verdoppelte Schwelle, oben lehnen sie sich gegen zwei horizontale Bohlenringe, welche so weit auseinanderliegen, daß die Sparren noch mit Blättern dazwischengreifen. Unterhalb schließt sich an das Kuppeldach noch ein niedriges Pultdach an, dessen ringförmige oberste Pfette mit der Kuppel verankert ist. Im übrigen hat das Pultdach seinen Verband für sich.

i) Geschweifte Dächer.

Wie schon an anderer Stelle erwähnt, ergiebt sich die Konstruktion derselben aus der äußeren Form. Die geschweiften Sparren werden als Bohlensparren hergestellt. Hiervon sind in den Figuren 684 und 685 zwei Beispiele gegeben; die Konstruktion ist ohne weiteres aus den Figuren ersichtlich.

4. Holzstärken für Dächer.

Die Holzstärken für die Dächer können durch Berechnung festgestellt werden; im allgemeinen genügen jedoch die auf Erfahrungen beruhenden Holzstärken, wie sie nachstehend wiedergegeben sind.

Dachbalken 12/20—20/26, Stuhlsäulen 14/14—16/16, Drempelsäulen 12/12—14/14, Kopfbänder und kleine Streben 10/12—12/14, große Streben 12/14—14/16, Rähme und Pfetten 12/14—16/18, Kehlbalken und Sparren 10/12—14/16, Doppelzangen 2×7/14—10/20.

5. Dachschalung, Dachlattung, Rinnen und Gesimse.

Wir wollen uns nunmehr noch in einem kurzen Abschnitt mit der Dachschalung und Dachlattung, sowie mit der Herstellung von Rinnen und Gesimsen beschäftigen, soweit hierfür die Arbeit des Zimmermannes in Betracht kommt.

Je nach dem Dachdeckungsmaterial muß auch die eigentliche Unterlage für dasselbe, die Dachschalung oder Dachlattung, hergestellt werden.

Pappdächer, Holzzement- und Metalldächer erhalten Schalung.

Schieferdächer können sowohl auf Schalung als auch auf Lattung eingedeckt werden.

Ziegeldächer (Flachziegel, Hohlziegel, Pfannen, Falzziegel) können nur auf Lattung eingedeckt werden, jedoch sind in einzelnen Gegenden Kombinationen gebräuchlich insofern, als erst eine Schalung, und auf dieser dann die erforderliche Lattung angebracht wird.

Für die Schalung bei Pappe-, Holzzement- und flache Metalldächer sollte man nur gespundete, 2½ cm starke Bretter verwenden, Fig. 686. Nicht gespundete Bretter haben den Nachteil, daß, wenn dieselben begangen werden, sie sich gegeneinander verbiegen, und ein Reißen oder Zerbrechen des Deckungsmaterials unvermeidlich ist.

digi-rari.de

Die Schalung für Schieferdach wird meistens nach Fig. 687 hergestellt. Es werden hierzu nicht gespundete Bretter verwendet, die mit 1 cm Zwischenraum verlegt werden.

In manchen Gegenden Norddeutschlands, z. B. in Hamburg, wird für Schieferdach eine dichte Schalung (zumeist aus gespundeten Brettern) hergestellt, auf welche zuerst Pappe und dann der Schiefer aufgenagelt wird.

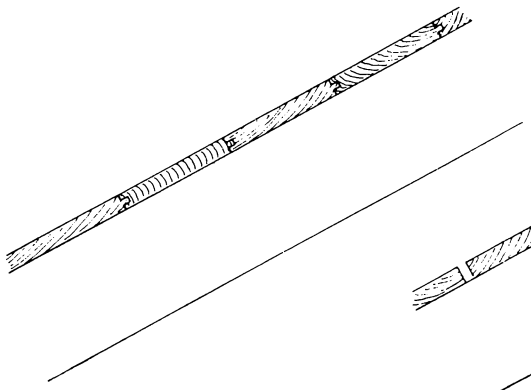


Fig. 686.

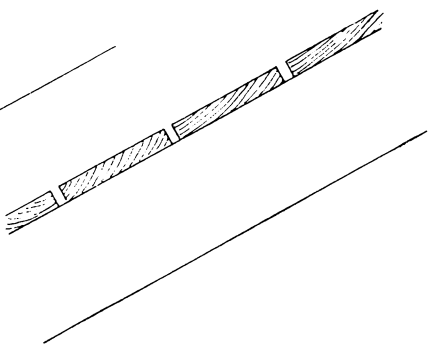


Fig. 687.

Soll für Schieferdach Lattung angewendet werden, so wendet man Latten von 4/6 cm Stärke an, welche in bestimmten Entfernungen voneinander aufgenagelt werden. Diese Entfernungen der Latten voneinander, die Lattungsweite, richtet sich nach der Größe der zu verwendenden Schieferplatten und nach der Art der Eindeckung, sie kann 15—35 cm betragen, Fig. 688.

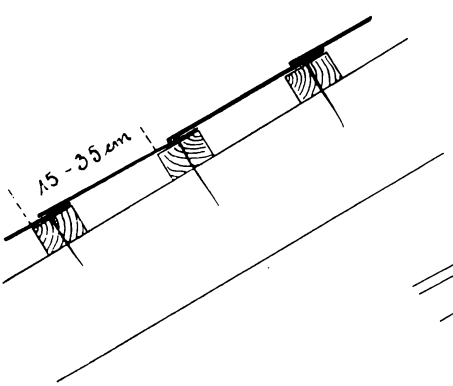


Fig. 688.

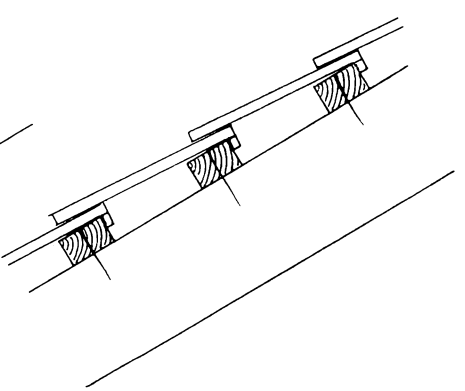


Fig. 689.

Auch für die Lattung der Ziegeldächer werden Latten von 4/6 cm Querschnitt verwendet. Auch hier richtet sich die Lattungsweite nach der Größe der Dachziegel und der Deckungsart, sie kann ebenfalls 15—35 cm betragen. Fig. 689.

In Norddeutschland wird, wie schon angedeutet, auch für Ziegeldach häufig eine Kombination von Schalung und Lattung angewendet.

Ein Beispiel hierfür gibt Fig. 690. Es ist hier eine Schalung angewendet, auf diese Pappe genagelt, und hierauf die Lattung befestigt.

Bibliothek für Architekten und Ingenieure

In Fig. 691 ist endlich die Art und Weise wiedergegeben, nach der in Ostpreußen die Ziegeldächer (es werden hier fast ausschließlich Pfannendächer verwendet) ausgeführt werden. Hier wird das Dach zuerst mit einer Stülpschalung a versehen; auf diese werden, quer zu den Schalbrettern laufend, Streichlatten b genagelt, und auf diese endlich die eigentlichen Dachlatten befestigt. Es leuchtet gewiß ein, daß auf diese Weise ein außerordentlich dichtes Dach erzielt wird, allerdings erfordert es auch höhere Kosten.

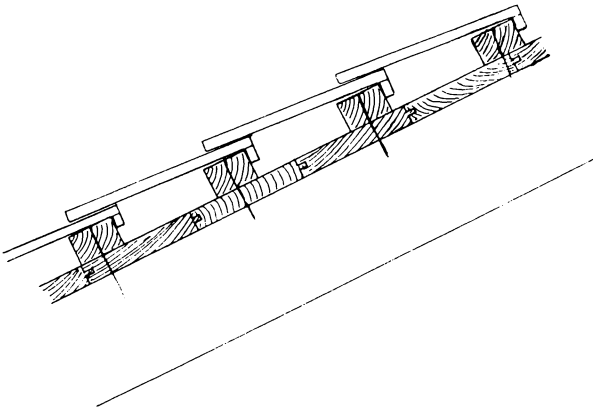


Fig. 690.

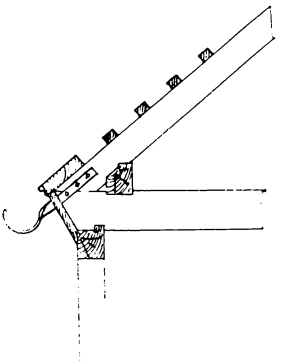


Fig. 692.

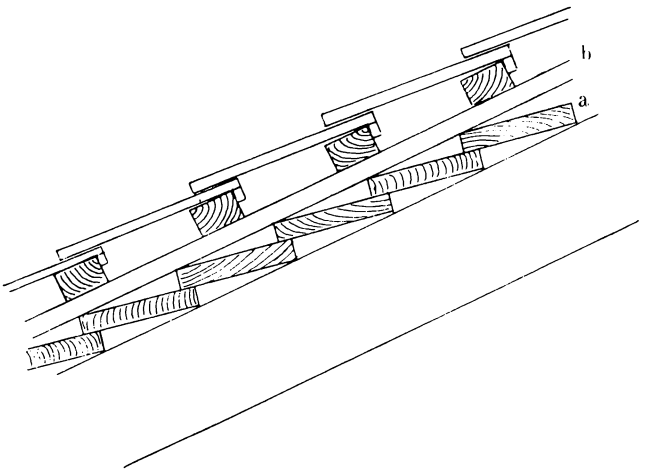


Fig. 691.

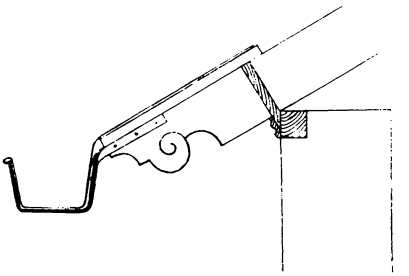


Fig. 693.

Bei der Konstruktion der Dachrinnen nun, die oft mit der Hauptgesimskonstruktion eng zusammenhängen, beschränkt sich die Arbeit des Zimmermanns nur auf die Anbringung von Rinnbrettern, welche zur Befestigung und Unterstützung der Rinnen dienen.

Bezüglich der Hauptgesimse selbst ist zu erwähnen, daß dieselben heutzutage meistens aus Stein hergestellt werden. Bei städtischen Gebäuden sorgen schon baupolizeiliche Vorschriften dafür, und bei Gebäuden mit überstehenden Dächern und daran gehängten Rinnen kann man von einem Hauptgesims nicht mehr reden.

In nachstehendem mögen nun einige Beispiele von Rinnen bzw. Gesimskonstruktionen wiedergegeben sein.

digi-rari.de

Die Konstruktion einer Hängerinne zeigt Fig. 692. Hier sind die Balkenköpfe schräg abgeschnitten und mit einem Stirnbrett verkleidet. Die Rinne wird in Rinneisen eingehängt, welche seitwärts an den Sparren befestigt werden.

Eine Hängerinne an einem überstehenden Dach zeigt die Fig. 693. Das Rinneisen ist hier ebenfalls seitwärts an den Sparren befestigt.

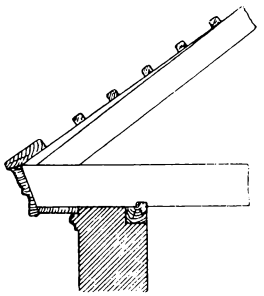


Fig. 694.

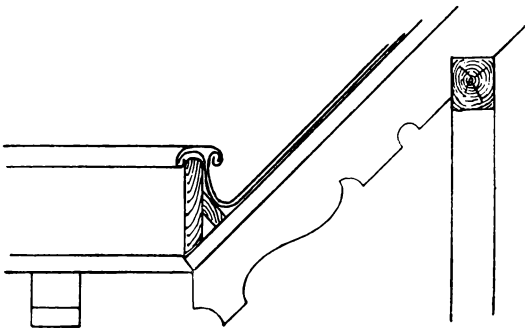


Fig. 695.

Eine Hauptgesimskonstruktion aus Holz ist in Fig. 694 gezeigt. Hier ist der Balkenkopf ebenfalls schräg abgeschnitten und mit einem profilierten Brett verkleidet. Durch diese Verkleidung ist ein der Steinarchitektur entlehntes Bauglied, eine Sima mit Hängeplatte, dargestellt; das hierzu gehörige Unterglied ist in Stein oder Putz hergestellt.

Bei dieser Figur ist die Frage, wie die Rinne anzubringen ist, offen gelassen. Sie kann entweder vor das Gesims gehängt werden, dann verdeckt sie allerdings zum Teil das letztere, oder sie kann über dem Gesims auf dem Dach liegen.

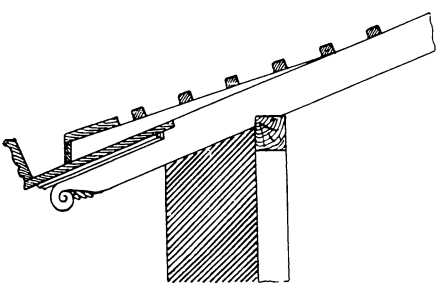


Fig. 696.

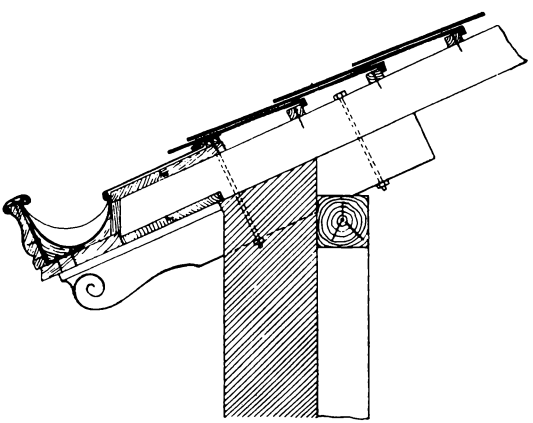


Fig. 697.

Eine auf dem Dache liegende Rinne einfachster Form für ein überstehendes Dach ist in Fig. 695 dargestellt. Es ist hier an der Vorderkante der Sparren auf der Schalung ein lotrechtes Brett befestigt, welches noch durch ein schräg liegendes, zugleich die Rinne unterstützendes, versteift wird. Um bei Undichtigkeiten der Rinne etwa durchsickerndes Wasser abzuleiten, sind in dem senkrechten Rinnenbrett in gewissen Abständen kleine Löcher angebracht.

Etwas reichere Ausstattungen derartiger Rinnen, die man auch als liegende Rinnen bezeichnet, sind für überstehende Dächer in den Figuren 696 und 697 wiedergegeben.

digitalibrari.de

In Fig. 696 sind, um über den Sparren die erforderliche Höhe für eine Dachrinne zu gewinnen, auf den Sparren Aufschieblinge befestigt. Das die eigentliche Rinne verdeckende Rinnenbrett ist hier wieder profiliert.

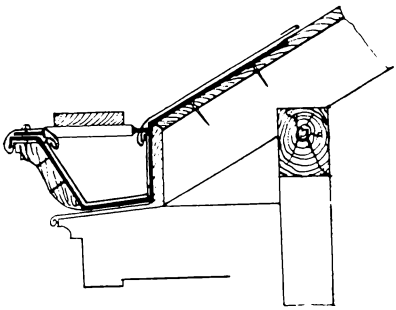


Fig. 698.

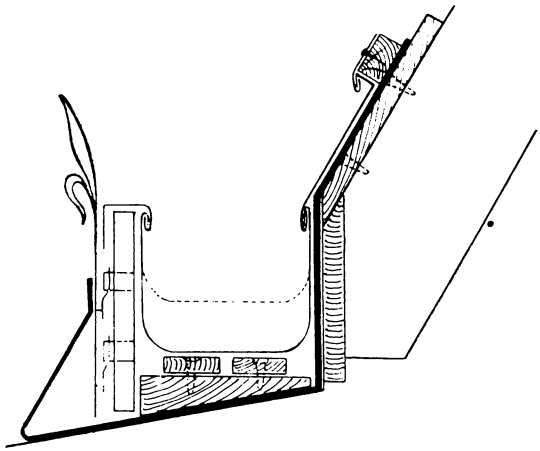


Fig. 700.

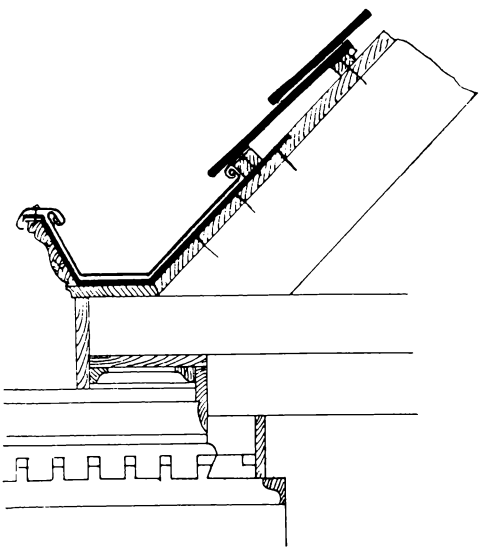


Fig. 699.

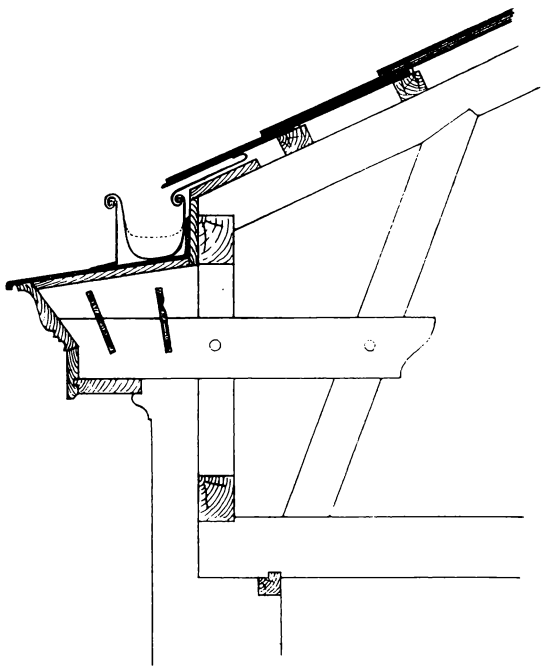


Fig. 701.

In Fig. 697 ist die Höhe für die Rinne auf andere Weise erreicht. Hier ist unter jedem Sparren ein weit ausladender Unterschiebling befestigt. Die Sparren selbst laden nicht so weit aus; dadurch ist vor denselben Raum für die Anlage der Dachrinne gewonnen. Diese ist wiederum mit einem simaartig profilierten Brett verkleidet.

Fig. 698 zeigt ein Hauptgesims in Verbindung mit einer Rinnenkonstruktion. Die Unterglieder und die Hängeplatte des Hauptgesimses sind aus Stein, und die Rinne liegt hinter dem als Sima ausgebildeten Rinnenbrett. Um diesem noch einen festeren

digi-rari.de

Halt zu geben, wird es oberhalb querüber noch durch eine Eisenschiene gehalten, auf welcher dann noch ein Laufbrett liegt, welches es vermeidet, daß, wenn die Rinne begangen werden muß, in dieselbe hineingetreten wird.

Ein Hauptgesims anderer Konstruktion, bei dem aber gleichfalls die Rinne hinter der Sima liegt, ist in Fig. 699 dargestellt. Hier ist auch die Hängeplatte aus Holz hergestellt, und zwar derart, daß das über die Mauer nach außen hinaustretende Zangenholz mit Brettern verkleidet ist. Die Unterglieder sind durch Auskragen mehrerer Mauerschichten hergestellt und ebenfalls mit Holz verkleidet.

Eine auf einem Steingesims liegende Rinne, eine sogenannte Kastenrinne, ist in Fig. 700 dargestellt. Hier besteht die Arbeit des Zimmermanns im wesentlichen darin, daß vor den lotrecht abgeschnittenen Sparren ein Rinnenbrett befestigt wird. Damit die Rinne begehbar ist und nicht so leicht durchgetreten wird, sind auf die Schräge des Hauptgesimses keilförmige Holzstücke gelegt und auf diesen zwei dicht unter dem eigentlichen Rinnenboden liegende Latten befestigt.

Ein in der Hauptsache aus Holz konstruiertes Hauptgesims mit Kastenrinne ist in Fig. 701 dargestellt. Hier greift die die Strebe mit der Drempelsäule verbindende Zange nach außen durch; auf derselben ist dann mittels Eisenklammern noch ein Bohlenstück befestigt. Das Ganze ist dann mit verzierten Brettern verkleidet, und nur das Unterglied des so gebildeten Hauptgesimses ist aus Stein oder in Putz hergestellt.

E. Verschiedene Holzkonstruktionen.

1. Balkonkonstruktionen.

Zu den kleineren Holzkonstruktionen, welche im Arbeitsgebiet des Zimmermanns vorkommen und auch häufig, in der Hauptsache allerdings bei Villen und freistehenden Wohnhäusern, Landhäusern, ausgeführt werden, gehören die Balkenkonstruktionen.

Da uns an dieser Stelle eben nur die Konstruktionen interessieren, die architektonische Ausbildung derselben aber in ein anderes Gebiet gehört, so können wir an einigen wenigen Beispielen die hauptsächlichsten Konstruktionsarten erläutern.

In Fig. 702 sind die Balken einer Geschoßbalkenlage um die Tiefe des Balkens aus der Außenmauer herausgestreckt, und das überstehende Stück dieser Balken ist durch eine Strebe unterstützt, welche sich mit ihrem Fuße gegen einen Klappstiel legt; dieser ist oben in die Balken verzapft und unten durch einen Kragstein unterstützt.

Bei dieser Konstruktion liegt der Fußboden des Balkons mit dem des Geschosses in gleicher Höhe. Es hat dies den Nachteil, daß das Regenwasser sehr leicht vom Balkon ins Zimmer läuft; eine vorstehende Schwelle hier anzubringen, ist ebenfalls unbequem, und deshalb legt man den Fußboden des Balkons einige Zentimeter tiefer als den inneren Fußboden.

Man könnte für den Fall von dem aus der Mauer hervortretenden Teil der Balken so viel abnehmen, als der Höhenunterschied betragen soll, jedoch würde dieses eine besondere Arbeitsleistung erfordern, und eine Materialverschwendung damit verbunden sein. Man konstruiert deshalb den Fußboden des Balkons aus so viel schwächeren Balken, welche man seitlich neben die Balken des Geschosses legt und mit diesen verbolzt, eventuell verblattet.

www.libtool.de

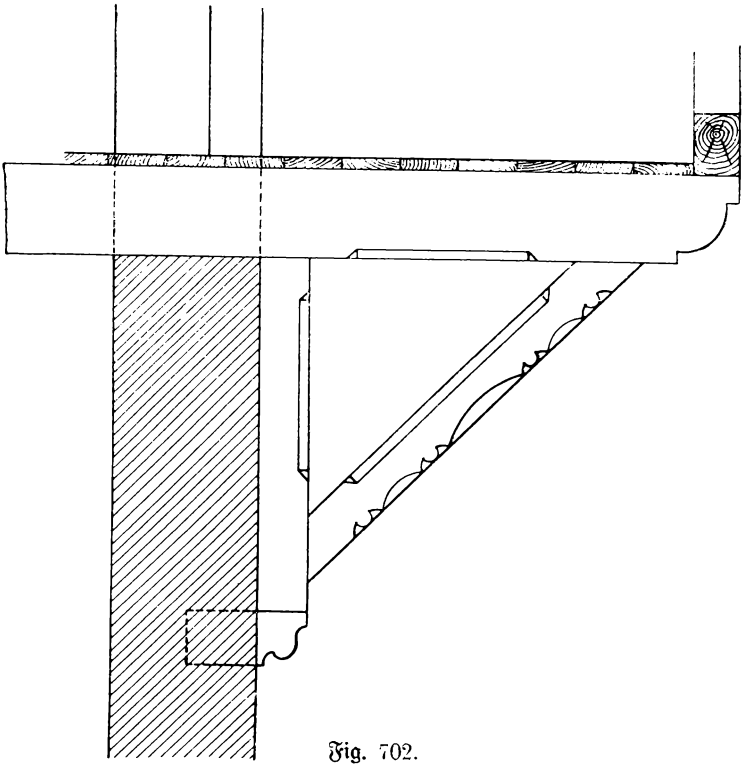


Fig. 702.

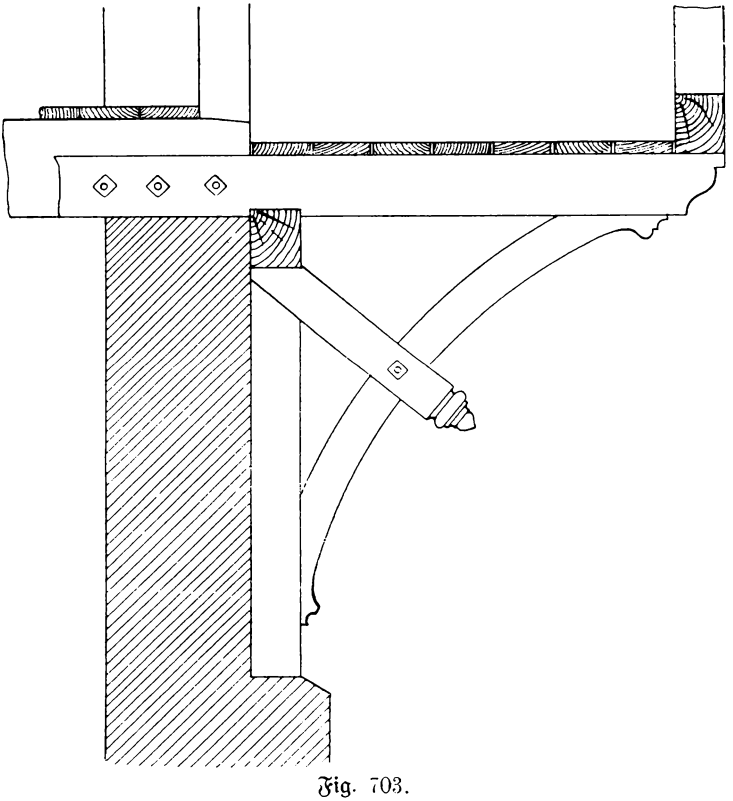


Fig. 703.

digi-rari.de

Ein solches Beispiel ist in Fig. 703 gezeigt. Hier sind die Balken des Balkons durch eine bogenförmig gestaltete Strebe unterstützt, welche wiederum in einem Klappstiel eingreift; dieser trägt oben ein Rähm und setzt sich unten auf einen Mauerabsatz. Die Verbindung ist außerdem noch durch eine Doppelzange verstärkt, welche in schräger Richtung Strebe und Klappstiel miteinander verbindet.

Eine Balkenkonstruktion, welche sich darauf gründet, daß unter dem Balkon vor die Frontmauer ein erkerartiger Ausbau vorspringt, ist in Fig. 704 mitgeteilt.

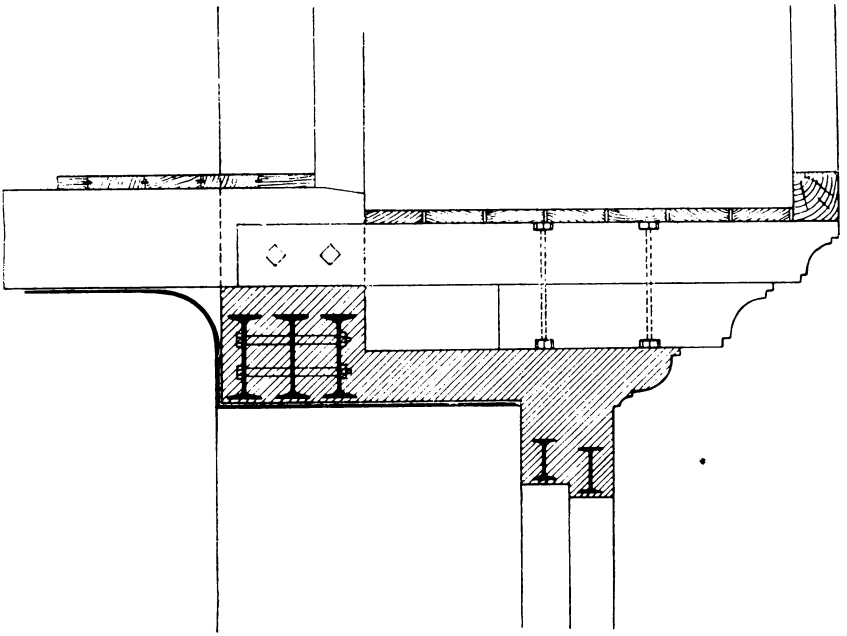


Fig. 704.

Hier ist unter die weit ausladenden Balken des Balkons ein ebenfalls noch über die äußere Mauer vortretendes Sattelholz gelegt, welches wiederum durch Kragsteine oder durch ein ganz durchlaufendes Gesims unterstützt ist.

Bei allen genannten Beispielen treten die Balken nur so weit vor, daß ihre Vorderkante mit der Außenkante der für die Geländerpfosten usw. erforderlichen Schwelle bündig liegt (s. Kapitel „Fachwerk").

2. Glockenstühle.

Wenn es auch nicht häufig vorkommen mag, daß an den Zimmermann die Aufgabe herantritt, einen Glockenstuhl zu konstruieren, so bietet eine solche Konstruktion doch Interessantes genug, um ihr einmal näherzutreten.

An die Konstruktion eines Glockenstuhles werden zwei Hauptanforderungen gestellt: 1. der Glockenstuhl muß so konstruiert sein, daß er die oft recht schweren Glocken zu tragen und den Schwingungen Widerstand zu leisten vermag; 2. der Glockenstuhl soll ein für sich zusammenhängendes Ganzes sein, welches die Schwingungen möglichst wenig auf die Balkenlage und das Mauerwerk des Turmkörpers überträgt.

Ferner muß noch darauf Bedacht genommen werden, daß der Glockenstuhl im Innern frei von Verbandhölzern ist, damit die Glocken frei schwingen können.

ari.de

Im übrigen müssen die Glockenstühle aus starken Verbandhölzern zusammengesetzt und die Hölzer unter sich außer durch Zapfen, Versatz usw. noch durch starke Schraubenbolzen verbunden werden, die bei einem Eintrocknen der Hölzer und bei etwaiger Lockerung durch die Schwingungen leicht nachgezogen werden können.

Ein Glockenstuhl für eine Glocke ist in Fig. 705a und b im Querschnitt und Seitenansicht wiedergegeben.

Auf der Balkenlage ruhen zunächst starke Schwellen, die zum Teil verdoppelt sind. Auf den verdoppelten Schwellen stehen zwei Stuhlwände, aus Stielen und Rähmen

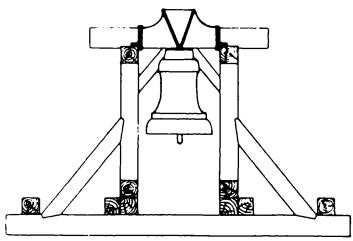


Fig. 705a.

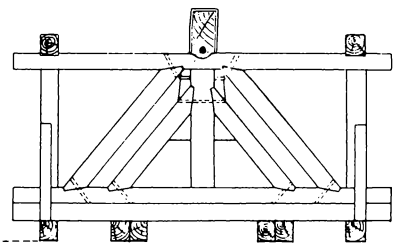


Fig. 705b.

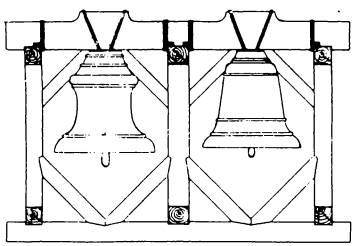


Fig. 706a.

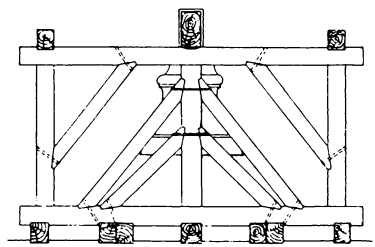


Fig. 706b.

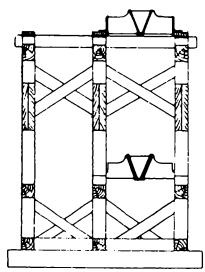


Fig. 707a.

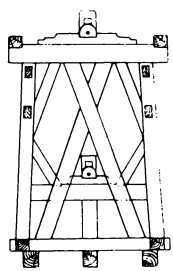


Fig. 707b.

bestehend; beide Wände sind durch übergelegte Hölzer (Holme) gegeneinander abgesteift und gegen Seitenschwankungen durch Kopf- und Fußstreben gesichert. Der Längsverband der Stuhlwände ist durch starke Streben hergestellt.

Eine ähnliche Konstruktion zeigt der aus drei Stuhlwänden bestehende Glockenstuhl für zwei Glocken, Fig. 706a und b.

Einen ebenfalls aus drei Stuhlwänden bestehenden Glockenstuhl für vier Glocken, von denen je zwei übereinander hängen, stellt Fig. 707 dar. Die Zapfenlager der oberen Glocken liegen, wie bisher, auf den Rahmen, die der unteren auf Längsriegeln, die noch durch einen kurzen Stiel unterstützt sind. Der Quer- und Längsverband wird wieder durch Holme, Streben, Kopf- und Fußbänder hergestellt.

digi-rari.de

Ein von den bisherigen Konstruktionen abweichender Glockenstuhl für vier nebeneinander hängende Glocken ist in Fig. 708a und b wiedergegeben. Es ist hiermit der Glockenstuhl der Marienkirche in Lübeck dargestellt, der im Südturm dieser Kirche steht.

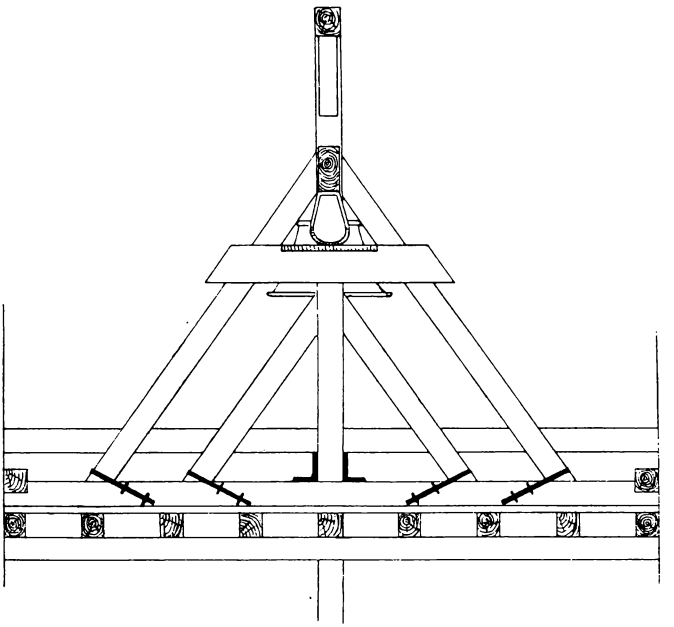


Fig. 708a.

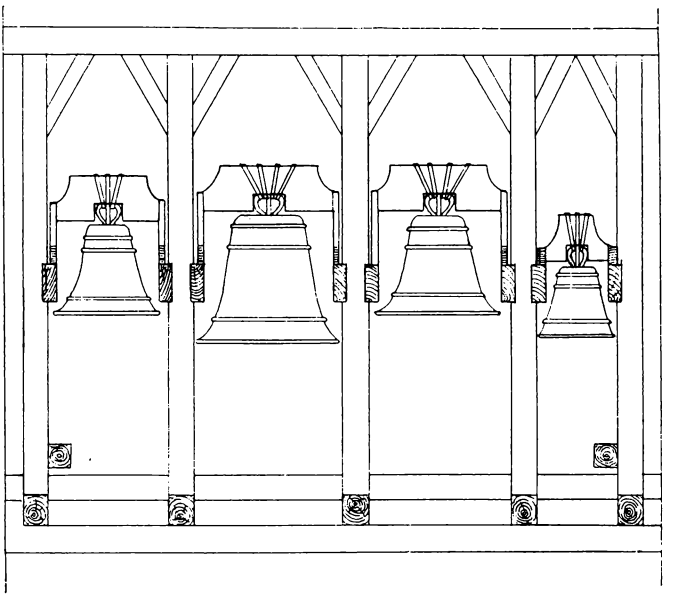


Fig. 708b.

Dieser Glockenstuhl besteht aus einer Stuhlwand, welche aus fünf Schwellen, fünf Stielen und einem Rähm gebildet wird. Der Verband gegen seitliches Verschieben wird nur durch Kopfbänder hergestellt, welche auch wohl kaum genügen würden, wenn

der Glockenstuhl sich nicht seitlich gegen die außerordentlich starken Turmmauern (in Höhe der Glockenstube 2,50 m, unter derselben zum Teil über 3 m stark) stützen würde. Zu den Schwellen und Stuhlsäulen sind eichene Hölzer von 40/40 cm Stärke verwendet. Der Verband in der Schwingungsrichtung der Glocken ist durch je zwei Strebenpaare (40/40 cm stark) in jeder Stuhlsäule hergestellt. Außerdem ist der Verband noch durch starke angeblattete und verbolzte Zangen verstärkt, welche die Glocken mit ihren Aufhängungen tragen. Die drei großen Glocken sind in besonderer, von den bisherigen abweichender, an diesem Glockenstuhl allerdings erst in neuerer Zeit hergestellter Art (Ritterschе Methode) aufgehängt.

Bei der bisherigen Art schwangen die Glocken um einen Zapfen, welcher sich beiderseits an dem Holze befand, an dem die Glocken aufgehängt waren. Bei der Ritterschen Methode befindet sich an beiden Enden des zum Aufhängen der Glocke benutzten Holzes ein, wie aus der Figur ersichtlich, bogenförmig gestalteter Zahnkranz, auf dem die Last der Glocke ruht, und zwar rollt der Zahnkranz beim Schwingen der Glocke auf einer Zahnstange hin und her, welche auf der Oberkante der vorhin erwähnten Zangen befestigt ist.

F. Zwischendecken und Deckenschalungen.

1. Zwischendecken.

Sie liegen zwischen Fußboden und Deckenschalung und dienen hauptsächlich dem Zwecke, der Übertragung des Schalles, sowie der Wärme und Kälte entgegenzuwirken. Demgemäß werden auf die Zwischendecke verschiedene Materialien aufgebracht, welche schlechte Schall- und Wärmeleiter, unverbrennlich und frei von organischen Bestandteilen sind; die letzteren würden in Verbindung mit Feuchtigkeit leicht zu Schwammbildung Veranlassung geben können.

Solche Stoffe sind Lehm, Quarzsand, Infusorienerde, Koksasche, Hochofenschlacke usw. von diesen wird der Lehm am meisten verwendet. Als Unterlage für die Stoffe dienen meist Böden aus Brettern oder Latten, in neuerer Zeit auch Gipsdielen, Spreutafeln, Korksteine, Schwemmsteine, Tuffsteine usw. Da die Verwendung der letztgenannten Arten von Zwischendecken nicht zu den Arbeiten des Zimmermanns gehören, sollen sie hier nur erwähnt werden.

Die einfachste Art der Zwischendecke ist die Einschubdecke. Sie wird dadurch hergestellt, daß in die Balken beiderseits Nuten eingezogen oder Leisten angenagelt werden, auf welche von einem Balken zum andern Bretter oder Schwarten gelegt werden. Diese werden fest aneinander geschoben und durch Lehmverstrich gedichtet, Fig. 709a und b. Dann wird das Füllmaterial bis Unterkante Fußboden aufgebracht.

(Ursprünglich wurden wohl nur diejenigen Zwischendecken als Einschubdecken bezeichnet, bei welchen die Bretter in Nuten eingeschoben wurden; jetzt bezeichnet man jedoch auch die Decken als Einschubdecken, bei denen die Bretter auf angenagelte Latten gelegt werden.)

Eine der Einschubdecke gleichwertige Konstruktion ist der gespundete Blindboden; er wird in einigen Gegenden Norddeutschlands, besonders in Hamburg, und zwar hier häufig, verwendet. Es wird auf den Balken ein rauh gespundeter Blindboden befestigt; auf diesen werden in Abständen von 60—70 cm starke Latten (5/7 cm) genagelt,

digi-rari.de

welche dem Fußboden als Lagerhölzer dienen. Der Raum zwischen diesen Lagerhölzern wird dann bis Unterkante Fußboden mit Lehmschlag ausgefüllt, Fig. 710.

Eine andere sehr schall- und wärmedichte Zwischendecke wird durch den sogenannten **Windelboden** gebildet, der in verschiedener Art angewendet werden kann. Das Prinzip desselben ist, zwischen oder auf den Balken mit Strohlehm umwundene, 4—6 cm

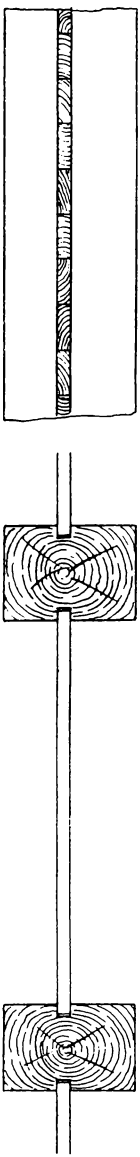


Fig. 709a.

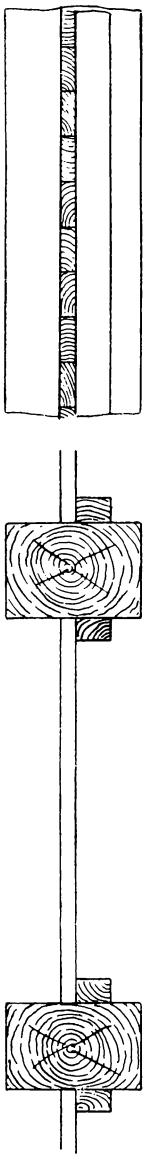


Fig. 709b.

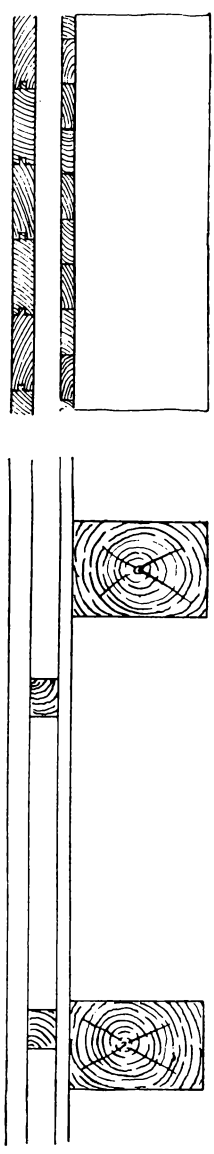


Fig. 710.

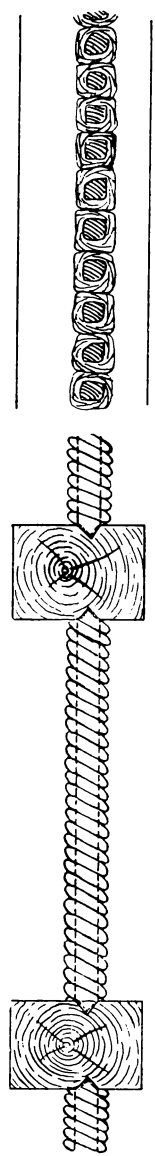


Fig. 711.

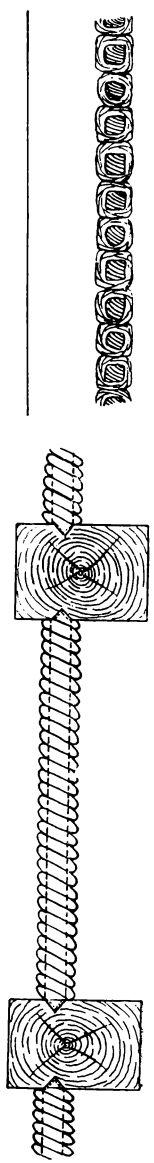


Fig. 712.

starke Stakhölzer (Windeln) zu befestigen, welche dicht aneinander geschoben und unten und oben mit Lehm gedichtet werden.

Je nach der Verwendungsart unterscheidet man:

Ganzen Windelboden, Fig. 711. Hierbei werden die Windelhölzer etwa 6—8 cm über der **Unterkante** der Balken eingebracht. (Sie können in Nuten eingeschoben oder auf angenagelte Latten aufgelegt werden.)

Von unten werden die Windelhölzer dann mit Lehm verputzt, oben wird Strohlehm bis Oberkante Balken oder einige Zentimeter höher aufgebracht.

Halber Windelboden, Fig. 712. Hierbei liegen die Windelhölzer etwa 8—10 cm von Oberkante Balken. Unten werden die ersteren wiederum mit Lehm verputzt und

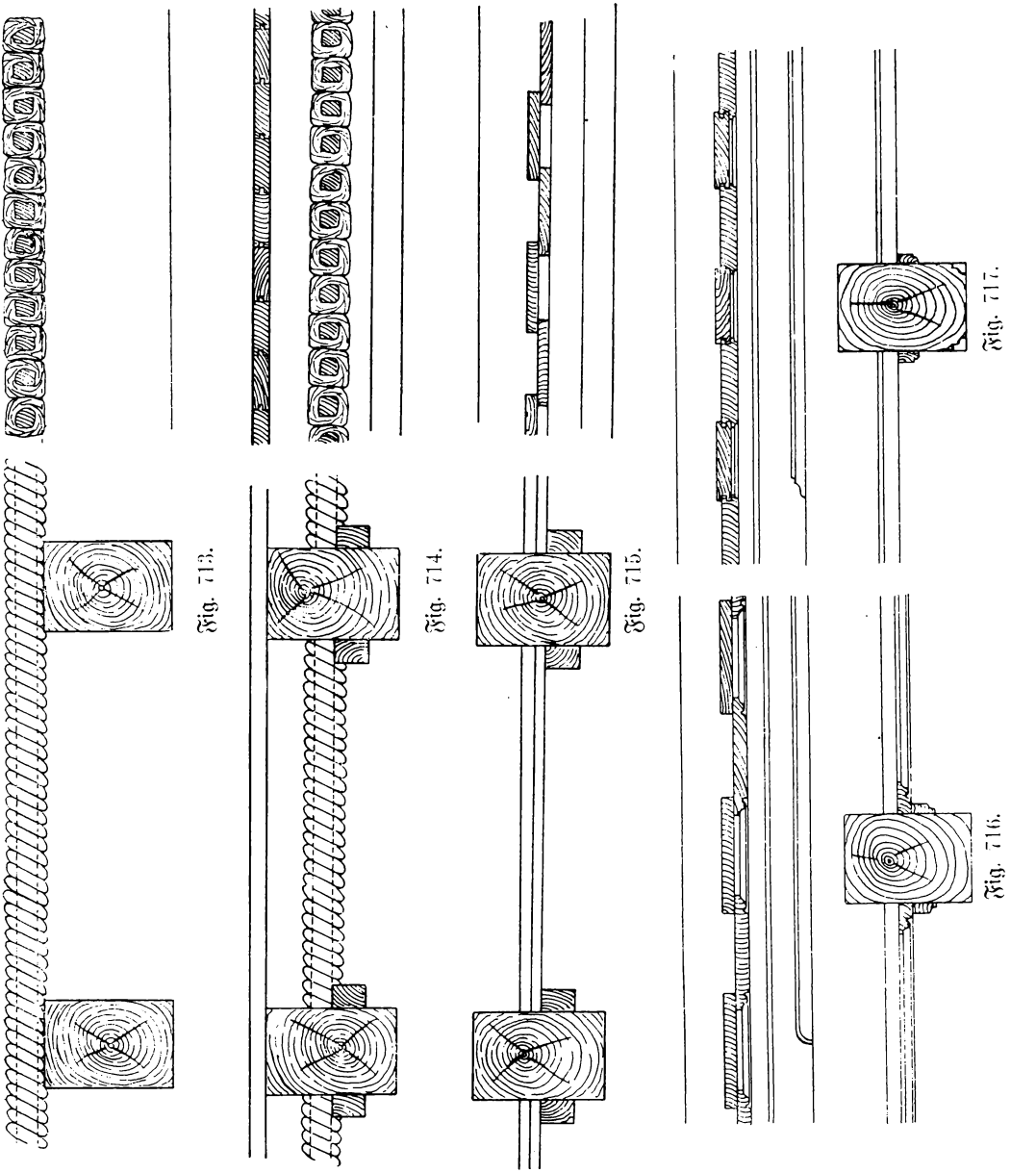


Fig. 713. Fig. 714. Fig. 715. Fig. 716. Fig. 717.

oben wird Füllmaterial aufgebracht. Die Balken liegen hier an der Decke zu einem Teile frei.

Bei dem gestreckten Windelboden, Fig. 713, werden die Hölzer auf die Balken gelegt, sonst verfährt man wie vor.

Bei allen bisher genannten Arten von Windelböden ist angenommen, daß weder

digi-rari.de

ein besonderer Fußboden noch eine untere Verkleidung der Balken angebracht wird. Die Windelböden werden daher in dieser Form sehr selten, nur bei ländlichen Gebäuden, Stallungen, am meisten wohl noch der gestreckte Windelboden, angewendet. Es kommt jedoch auch vor, daß der Windelboden die Stelle des Einschubs vertritt, und daß Fußboden und Decke angebracht werden, Fig. 714.

Eine weniger häufig vorkommende Zwischendecke ist die Stülpdecke, eine Abart der Einschubdecke. Hierbei liegen die Bretter in zwei Lagen übereinander, und zwar so, daß die Bretter der oberen Lage die der unteren um $2\frac{1}{2}$—5 cm überdecken, wie dies in Fig. 715 gezeigt ist. Die Befestigung geschieht in dem Falle am besten durch angenagelte Leisten.

Soll die Stülpdecke von unten sichtbar bleiben, so verwendet man gehobelte Bretter, und versieht diejenigen der unteren Lage mit Kantenverzierungen; die Bretter der oberen Lage bleiben glatt. Auch die Balken werden in diesem Falle gehobelt und verziert, Fig. 716.

In diesem Falle kann man die Bretter auch mit Nut und Feder ineinander greifen lassen, Fig. 717.

In ähnlicher Weise kann man auch von unten sichtbar bleibende Einschubdecken konstruieren, und zwar kann man den Einschubbrettern eine Kantenverzierung geben und die Fugen durch oben aufgenagelte Fugendeckleisten dichten, Fig. 718, oder die Bretter bleiben glatt und es wird von unten her eine profilierte Deckleiste auf die Fugen genagelt, Fig. 719.

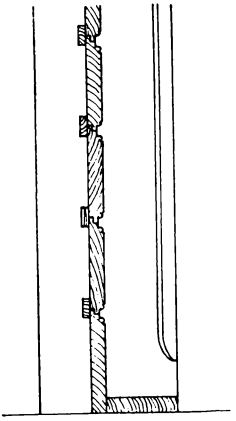
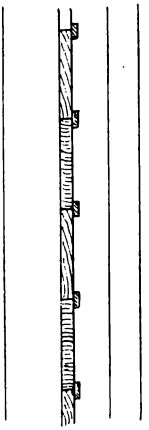


Fig. 719.



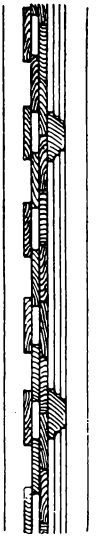
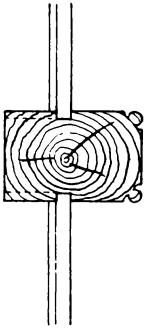


Fig. 721.



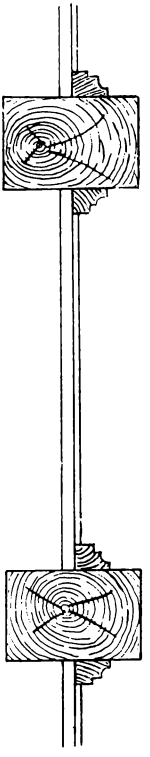


Fig. 720.

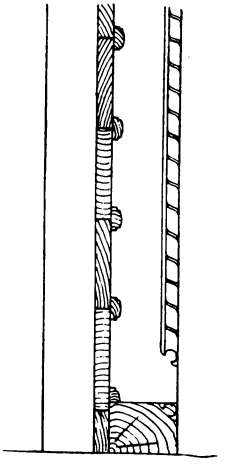


Fig. 718.

In den Figuren 718 und 719 ist angenommen, daß die Bretter in eine in die Balken gezogene Nut eingeschoben werden. Sollen nun die Bretter auf eine an die Balken

genagelte Leiste gelegt werden, so muß die Leiste natürlich ebenfalls profiliert sein, Fig. 720.

In Fig. 721 ist eine Konstruktion wiedergegeben, bei welcher dicht unter der Einschubdecke — hier als Stülpdecke angenommen — eine zu verputzende Decke angebracht ist. Auf der geputzten Untersicht ist dann durch aufgenagelte Leisten eine Teilung vorgenommen.

2. Deckenschalungen.

Wie schon in der Einleitung zu diesem Kapitel erwähnt, sind in neuerer Zeit Zwischendecken aus anderen Materialien eingeführt worden, die sich zum Teil schon gut bewährt haben, sie gehören aber nicht in den Rahmen dieses Buches.

Die am häufigsten vorkommende und zugleich als feuersichere Bekleidung der Balken anzusehende ist die einfache geschalte und geputzte Decke. Bei dieser besteht die Arbeit des Zimmermanns in der Anbringung der den Mörtelbewurf tragenden Deckenschalung.

Die zur Herstellung der Deckenschalung verwendeten Bretter sind gewöhnlich 2 cm stark und müssen recht schmal, höchstens 12 cm breit sein; dieselben werden an jedem Balken mittels zwei Nägeln und mit 1—1½ cm Fuge befestigt. Breitere Bretter müssen in ähnlicher Weise, wie dies schon bei den geputzten Wänden beschrieben wurde, gespalten und die einzelnen Stücke wieder mit Fugen an den Balken befestigt werden, um ein Werfen der Bretter und ein dadurch hervorgerufenes Reißen des Deckenputzes zu verhindern.

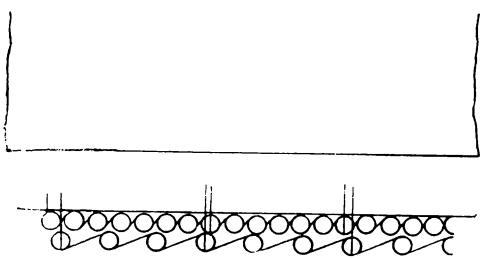


Fig. 722.

Fig. 723.

Damit der Mörtel an der Deckenschalung haftet, wird sie (vom Maurer oder Gipser) mit Rohrgewebe benagelt, Fig. 722.

Statt der mit Rohrgewebe zu benagelnden Bretterschalungen werden in neuerer Zeit vielfach Leistenschalungen und mittels Draht hergestellte Leistengeflechte verwendet.

Für Leistenschalungen werden am häufigsten die konisch geschnittenen Wurf- oder Pliesterplatten verwendet, die einzeln an den Balken befestigt werden, Fig. 723.

Die Leistengeflechte bestehen aus verschiedenartig profilierten Leisten, welche mittels Draht zu einem Mattengewebe verbunden werden.

Diese Matten werden entweder direkt unter die Balken oder an quer unter den letzteren in Abständen von ca. 60 cm angebrachten Latten befestigt. In den Fig. 724 bis 727 sind einige Arten dieser Leistengeflechte wiedergegeben.

Auch an Stelle der geschalten und geputzten Decke werden andere Materialien verwendet; sie sollen, da sie nicht in das Arbeitsgebiet des Zimmermanns gehören, hier nur kurz erwähnt werden.

Es gehören hierher die Verwendung der Gipsdielen zur Bekleidung der Balkenunterfläche, der Verputz auf gebrannten Tonplatten, der Verputz auf dem „Drahtziegel" benannten Gewebe, bei welchem ein Drahtgewebe von kleinen gepreßten,

digi-rari.de

hartgebrannten Tonkörperchen als Einlage dient, und endlich der Rabitzputz (nach seinem Erfinder so benannt), bei welchem ein engmaschiges Drahtgewebe (Maschenweite 1—2 cm)

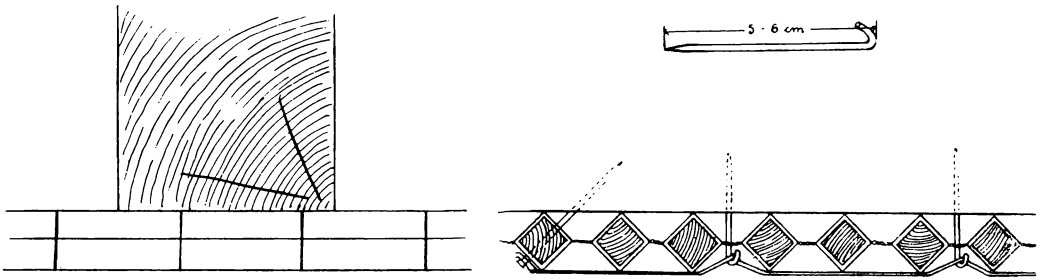


Fig. 724.

mittels dünner Rundeisenstangen und Draht straff unter die Balken gespannt und mit einem eigenartigen Mörtel (Gipsmörtel mit Leimzusatz, dem Kälber- oder Rehhaare beigemengt werden) beworfen wird.

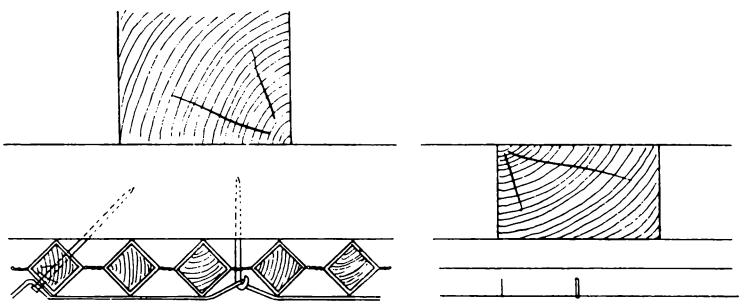


Fig. 725.

Mehr Anforderungen, sowohl an Arbeitsleistung als an Geschicklichkeit, stellen die eigentlichen Holzdecken an den Zimmermann.

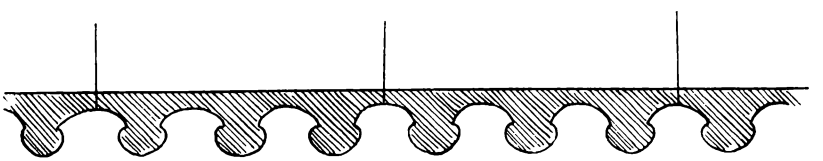


Fig. 726.

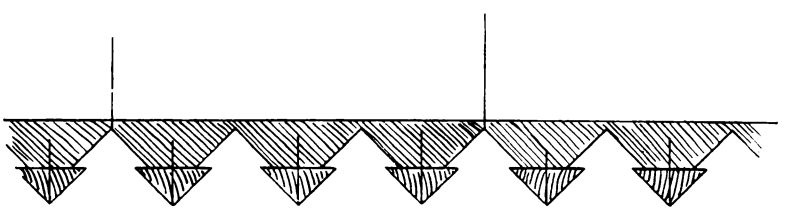


Fig. 727.

Hierzu gehören in gewisser Beziehung schon die im Kapitel „Zwischendecken" genannten Ausführungen, wie sie in den Fig. 716—721 wiedergegeben sind.

Im weiteren Verfolg kommen wir zu den Holzdecken mit sichtbaren Balken, Fig. 728.

Hier sind, ähnlich wie bei den obengenannten Decken, die Balken verziert angenommen und treten zum Teil aus der Decke heraus. Die Holzdecke ist aus mit Kantenverzierung versehenen Brettern hergestellt, welche an der Unterseite der den Einschub tragenden Latte befestigt und wiederum durch eine profilierte Leiste abgeschlossen sind.

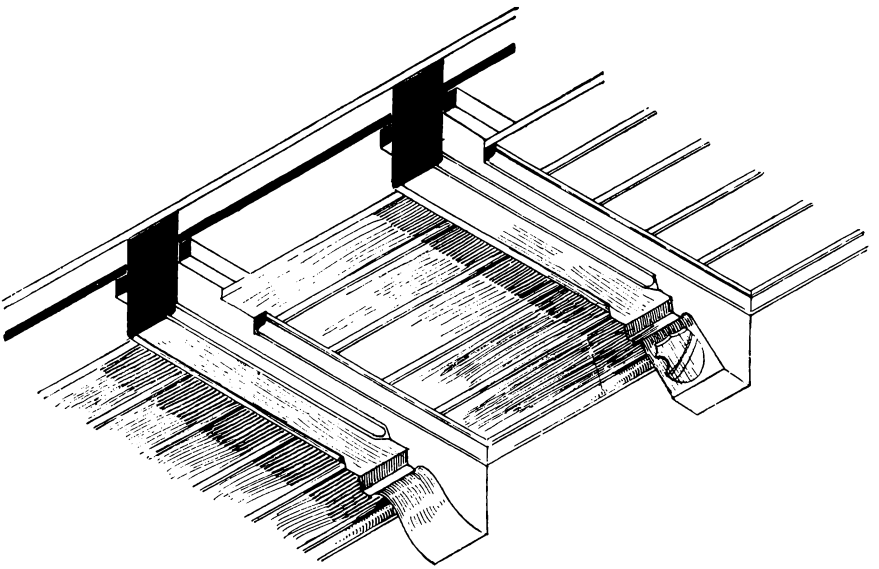


Fig. 728. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

Hier gehen die einzelnen Balkenfelder in der ganzen Raumbreite durch; oft werden sie aber auch durch Querteilungen unterbrochen.

Fig. 729 gibt ein solches Beispiel wieder.

Hier liegen quer zu der Richtung der Balken zwischen den einzelnen Feldern Wechsel, welche weniger aus der Decke hervortreten als die ersteren. Wiederholen sich diese Quer-

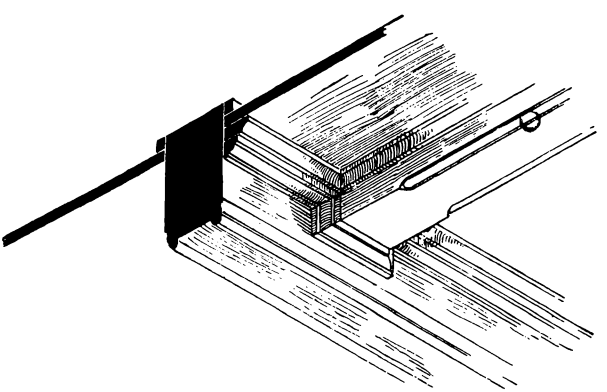


Fig. 729. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

teilungen in regelmäßigen Abständen, so daß die Decke in Quadrate oder Rechtecke zerlegt ist, so entsteht die Kassettendecke.

Oft werden die Balken auch rauh gelassen und mit gehobelten Brettern und profilierten Leisten umkleidet, wie dies in Fig. 730 gezeigt ist. Diese Methode ist in vielen Fällen bequemer, da Bretter und Leisten für die Bearbeitung viel handlicher sind als

digi-rari.de

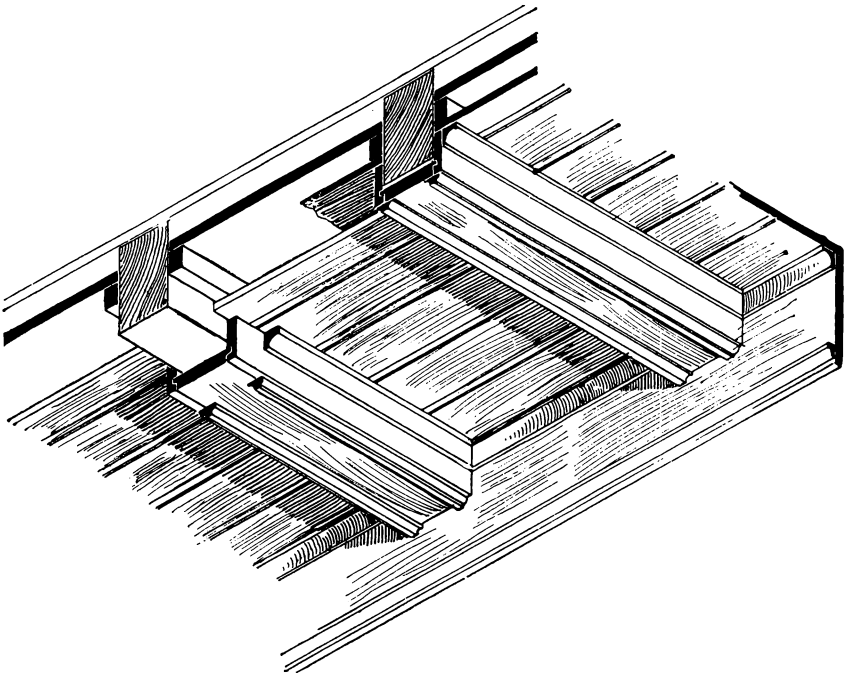


Fig. 730. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

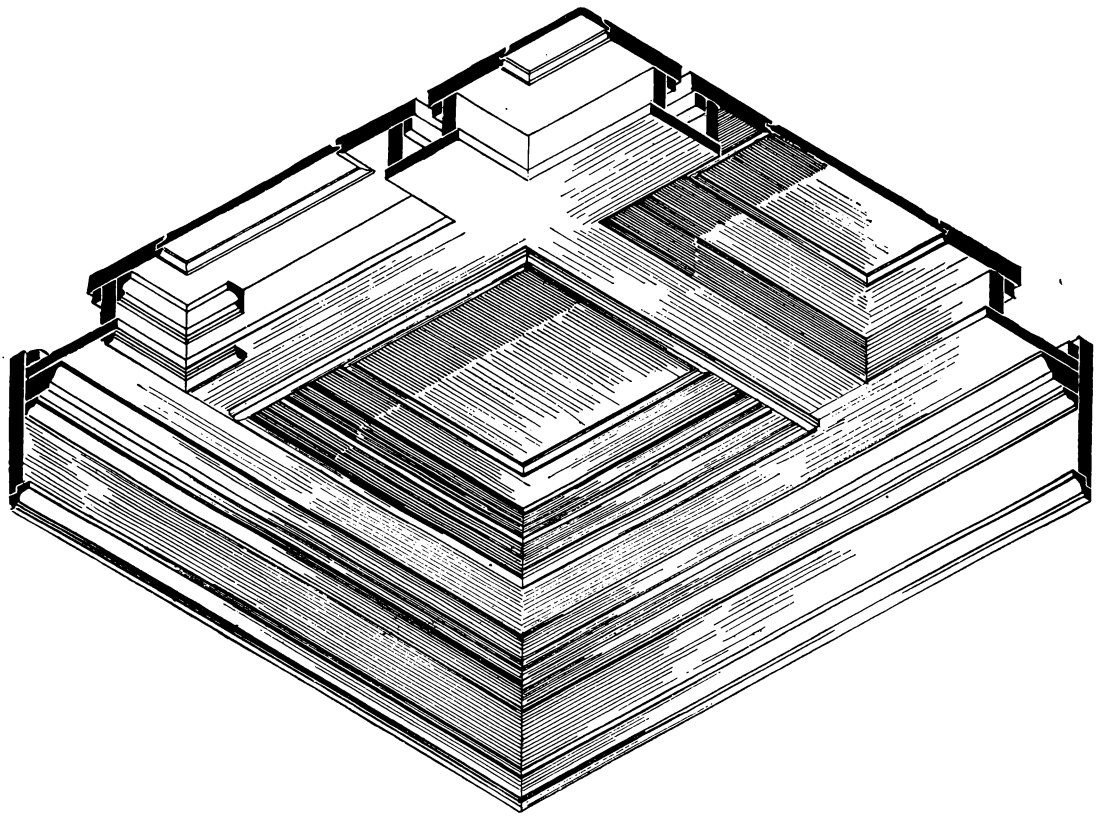


Fig. 731. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

die starken Balken, auch ist der Dekorationsmöglichkeit ein viel weiterer Spielraum gelassen.

Oft kommen die Balkendecken auch in der Weise zur Ausführung, daß aus Brettern und Leisten Scheinbalken hergestellt, welche unter den eigentlichen Tragbalken befestigt werden. Hierbei können natürlich auch durch Querteilungen Kassettendecken gebildet werden, wie eine solche in Fig. 731 wiedergegeben ist.

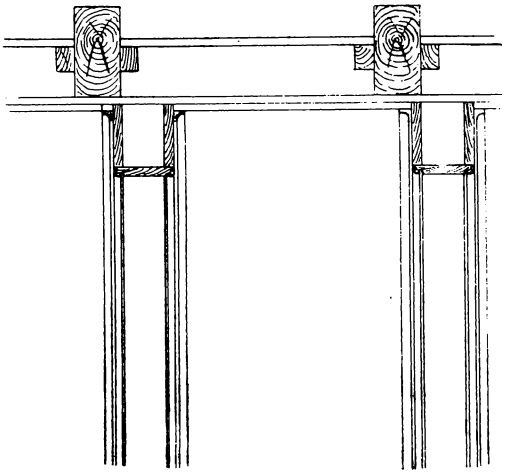


Fig. 732.

Mit dieser Art der Decken streifen wir schon in das Arbeitsgebiet des Tischlers hinein, und nur in Ausnahmefällen wird es vorkommen, daß derartige Decken vom Zimmermann ausgeführt werden.

Es muß nun noch der sogenannten blinden Decken gedacht werden, zu denen auch die letztgenannte schon in gewisser Beziehung gehört. Dieselben stehen in keinem Zusammenhang mit der Konstruktion und werden dadurch hergestellt, daß in rein dekorativer Weise unter der glatten Deckenfläche Scheinbalken, Leisten usw. angebracht werden, welche die Decke in irgend einer Weise mit einer Teilung versehen.

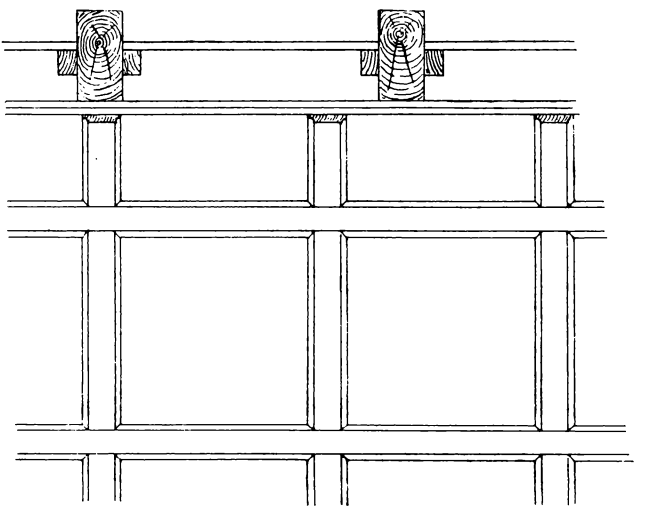


Fig. 733.

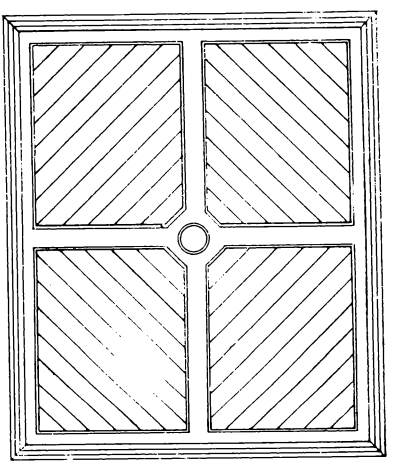


Fig. 734a.

Hierbei kann die Decke geputzt sein, wie in den Fig. 732 und 733 angenommen ist. Fig. 732 stellt eine Decke dar, bei der unter einer Putzfläche Scheinbalken, und Fig. 733 eine solche, bei der eine Leistenteilung angebracht ist.

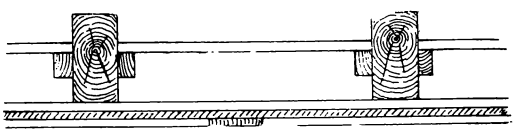


Fig. 734b.

Man kann eine solche Decke aber auch so herstellen, daß man unter der ungeputzten rauhen eine gehobelte Schalung anbringt, welche man mit einer Teilung versieht. Eine derartige Decke ist in Fig. 734a und b dargestellt.

digi-rari.de

G. Fußböden.

Die hölzernen Fußböden bestehen aus Brettern, welche ohne und mit Anwendung von Leim möglichst dicht aneinanderschließend durch Nägel, Schrauben usw. auf einer Holzunterlage befestigt werden. Es kommen für die Fußböden verschiedene Holzarten in Betracht: Tannen- und Kiefernholz, amerikanische Kiefer, Yellowpine, Pitschpine, für Parkettfußböden Eichen- und Rotbuchenholz, für reichverzierte Parkette auch Nußbaum und ausländische Holzarten.

Als Unterlage für den Fußboden ist entweder eine Balkenlage vorhanden oder es muß, wie über gewölbten Räumen oder auf dem natürlichen Boden, eine Unterlage geschaffen werden. Es geschieht dies mittels der Fußbodenlagerhölzer, welche direkt auf das Gewölbe bzw. auf kleine gemauerte Pfeiler verlegt werden. Zwischen den Lagern wird meistens dann bis Unterkannte Fußboden eine Auffüllung aufgebracht, wie sie schon bei dem Kapitel „Zwischendecken" erwähnt wurde.

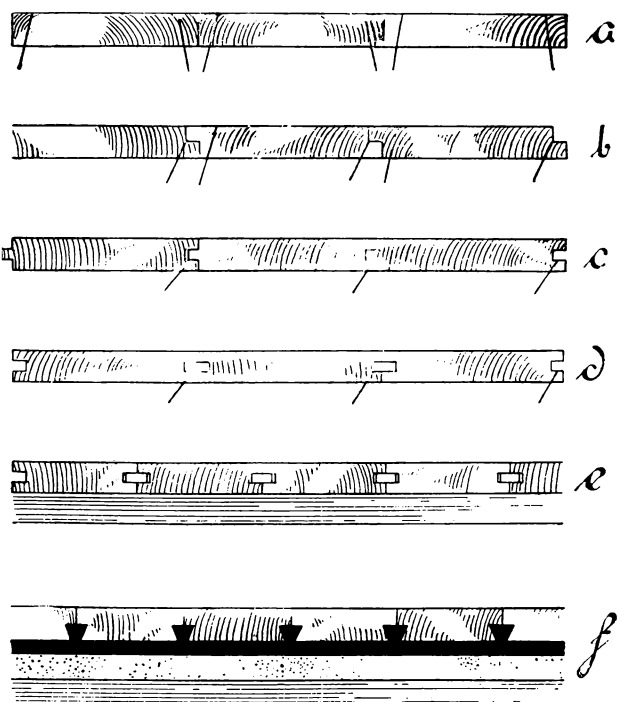


Fig. 735 a—f. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

Sehr gut ist es, den unter dem Fußboden liegenden Hohlraum (wenn also keine Auffüllung vorhanden oder diese nicht bis dicht unter den Fußboden reicht) mit der Außenluft in Verbindung zu bringen. Dieses geschieht durch kleine Blech- oder Drahtgitter, welche in entsprechender Höhe in den Außenmauern angebracht werden. Die Lagerhölzer nimmt man gewöhnlich aus Eichenholz und 10/10—15/15 cm stark an.

Jeder Fußboden muß genau horizontal liegen (Ausnahmen hiervon machen die Fußböden in Schiffsräumen, welche leicht gekrümmt sind), und um dieses zu bewerkstelligen, muß, bevor mit dem Legen des Fußbodens begonnen wird, erst festgestellt werden, ob die Unterlage desselben, sei es nun eine Balkenlage oder bestehe dieselbe aus Lagerhölzern, selbst horizontal ist.

Je nachdem nun die Balken höher oder tiefer liegen, müssen die Unregelmäßigkeiten ausgeglichen werden. Es geschieht dies durch Abarbeiten und Auffüttern. Das erstere macht viel Arbeit und wird tunlichst vermieden, das letztere geschieht durch Aufnageln von schmalen Leisten. Die Lagerhölzer werden tunlichst gleich in die richtige Höhe gelegt (bei den Balken ist dies nicht immer möglich) oder ebenfalls auf die genannte Weise ausgeglichen.

Die Fußböden lassen sich in drei Hauptgruppen einteilen: Dielenfußböden, Riemenfußböden und Tafelparkettfußböden. Für Dielenfußböden verwendet

man 2½—4 cm ſtarke, 16—24 cm breite Dielen, welche entweder rauh (bei Dachböden, Magazinen) oder gehobelt und ſtumpf oder beſonders bearbeitet aneinander geſtoßen werden.

In Fig. 735a—d ſind die verſchiedenen Kantenbearbeitungen der Dielen angegeben, und zwar iſt bei a der ſtumpf aneinander geſtoßene, bei b der gefälzte, bei c der geſpundete und bei d der gefederte Dielenfußboden dargeſtellt. e und f ſtellen Riemenfußböden dar, auf welche weiter unten genauer eingegangen werden ſoll.

Die verſchiedenen Verbindungsarten ſind übrigens ſchon in Abſchnitt II dieſes Buches unter „Holzverbindungen“ dargeſtellt.

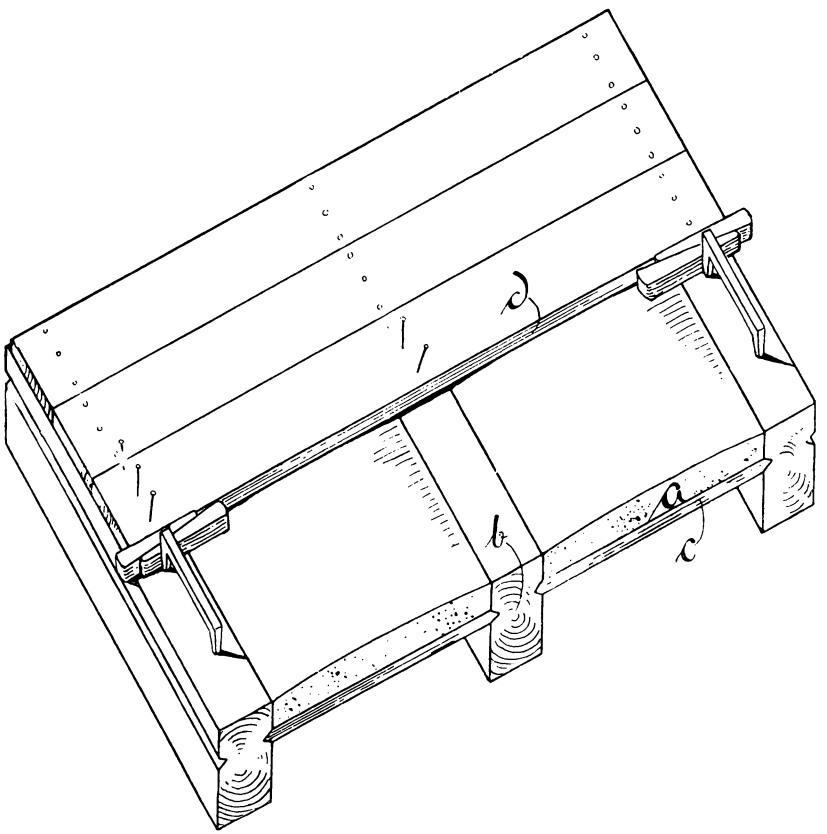


Fig. 736. (Aus Walde, Prakt. Tiſchler.)

Die Dielen werden am beſten mit der Kernſeite nach unten verlegt, weil ſie ſich dann weniger leicht werfen und die Kernſeite beim Begehen leicht ſplittert. Das beſte wäre freilich, man könnte ſowohl beim Dielen- als auch beim Riemenfußboden nur Bretter anwenden, bei denen die Jahresringe ſenkrecht zur Oberfläche ſtehen. Beim Riemenfußboden erreicht man es zuweilen, jedoch würde beim Dielenfußboden ein derartiges Ausſuchen der Bretter große Koſtſpieligkeit verurſachen. Wenn die Lage der Dielen nicht durch die Balken ſchon beſtimmt iſt, legt man die erſteren gern ſo, daß ſie ſenkrecht zur Fenſterwand liegen.

Beim Verlegen der Dielen wird an einer auf die Längenachſe der Balken rechtwinkelig ſtehenden Wand begonnen. Hier wird das erſte Brett (das Ortbrett) gelegt

digi-rari.de

und auf jedem Balken mit zwei Nägeln befestigt. Dann werden weitere Bretter angepaßt und verlegt, etwa vier bis fünf; die Anzahl der Bretter darf nicht größer sein, als man denkt, mit einem Male gut dicht zusammenpressen zu können. Dieses Zusammenpressen geschieht derart, daß in die Balken eiserne Klammern eingeschlagen, hinter welche Keile angesetzt werden in der Art, wie dies in Fig. 736 gezeigt ist. Statt der Eisenklammern kann man auch sogenannte Treibbolzen anwenden, welche in ein in den Balken gebohrtes Loch gesteckt oder geschraubt werden. Auch sogenannte Dielenpressen werden in neuerer Zeit angewendet; sie eignen sich mehr für den Fall, daß jedes einzelne Brett angepreßt wird.

Die Nägel, deren Länge ungefähr gleich der dreifachen Brettdicke sein muß, werden mittels eines Senkstiftes oder Tiefnagels etwas unter die Oberfläche der Dielung versenkt, und zwar einesteils deshalb, weil der Fußboden nach dem Nageln noch einmal abgehobelt (abgeputzt) wird (ein besonderes Vergnügen für den Zimmermann!), anderenteils deshalb, damit die Köpfe der Nägel, wenn der Fußboden etwas abgenutzt ist, nicht gleich hervortreten.

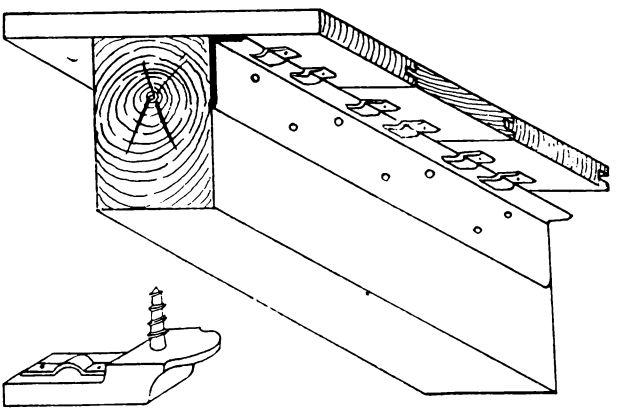


Fig. 737.

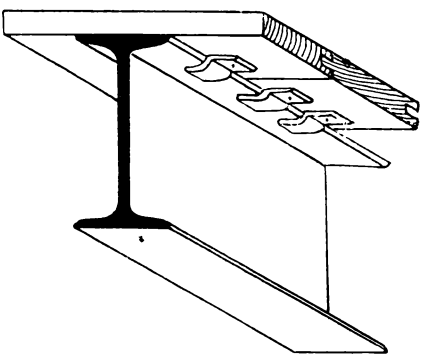


Fig. 738.

Nicht immer war man bestrebt, wie dies auch bei demnächst zu nennenden Riemenfußboden noch mehr zum Ausdruck kommt, möglichst schmale Dielen zu verwenden, sondern man leimte zwei oder mehrere Dielen zu 50—60 cm breiten Tafeln zusammen, um möglichst wenig Fugen zu bekommen. Da man aber das Schwinden der Bretter nicht vollständig beseitigen kann, kam dieses bei den breiten Tafeln viel mehr zum Ausdruck, die an den Stoßstellen weite klaffende Fugen zeigten, diese mußten dann ausgespänt und gedichtet werden. Später sind dann Konstruktionen erfunden worden, die ein Nachtreiben der Tafeln ermöglichen sollten (sog. Patent-Fußboden), doch haben sie sich nicht bewährt, und der Tafelfußboden ist aus unseren Wohnräumen verschwunden bzw. steht er auf dem Aussterbeetat, und vielleicht mit Recht!

Um dem Schwinden der Dielen und einem Öffnen der Fugen zu begegnen, hat man in neuerer Zeit verschiedenartige Konstruktionen erfunden, die ein Nachtreiben der Dielen ermöglichen sollen.

Eine solche Konstruktion ist in Fig. 737 wiedergegeben. An die eine Balkenseite wird ein Winkeleisen angeschraubt, unter welches Eisenhaften greifen, die an den Unterseiten der Dielen angeschraubt sind. Damit die Dielen fest nach unten gepreßt werden, sind an den Haften kleine Federn angenietet, wie aus Fig. 737 ersichtlich ist.

Digitized by Google

Ursprünglich sollten bei dieser Konstruktion die Bretter stumpf aneinander gestoßen und geleimt werden, doch ist es ratsamer, sie nicht zu leimen, aber zu spunden und nach dem Schwinden nachzutreiben.

Auch für die Befestigung der Dielung auf eisernen Trägern ist diese Konstruktion mit Vorteil zu verwenden, wie aus Fig. 738 ersichtlich. Es leuchtet ein, daß sich diese Befestigungsart nur da anwenden läßt, wo keine Decke und Zwischendecke vorhanden ist, da die Haften ja von unten an die Bretter angeschraubt werden.

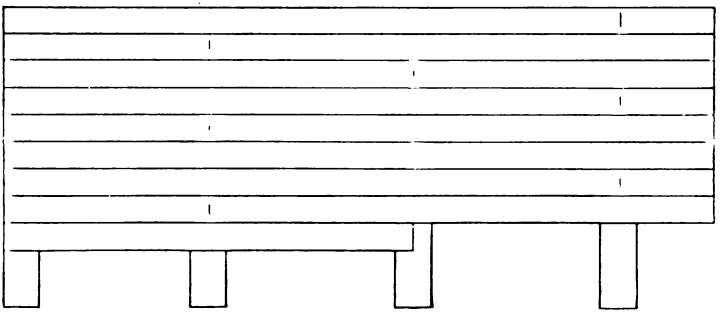


Fig. 739. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

Eine andere Befestigungsart von Dielen auf Eisenträgern wird durch die Rordorfschen Patentverbindungsklammern erzielt, die hier nur kurz erwähnt werden sollen.

Die beiden hier genannten Befestigungsarten für Bretter auf Eisenträgern lassen sich natürlich auch bei Dachschalungen anwenden.

Beim Riemenfußboden verwendet man an Stelle der meist durch die ganze Tiefe des Raumes gehenden Dielen kürzere und schmale Brettstücke, sogenannte Rie-

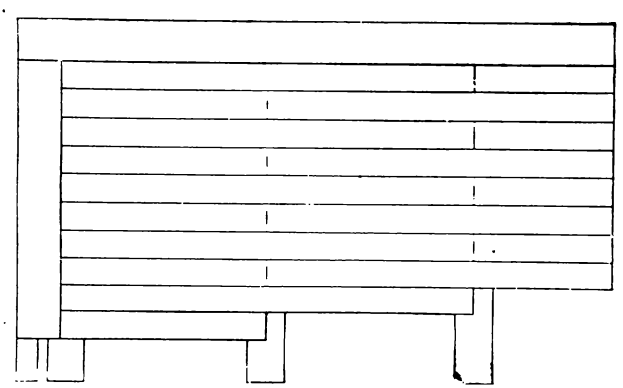


Fig. 740. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

men, Stäbe oder Bänder, daher auch Stabfußboden und Bandparkett oder Riemenparkett genannt.

Die Riemen, welche eine Breite von 10—15 cm und verschiedene Länge haben, können in verschiedener Weise verlegt werden.

Sind die Riemen so lang, daß sie über mindestens zwei Balkenfache reichen, so verlegt man sie rechtwinkelig zu den Balken bzw. den Lagerhölzern und mit versetzten Stößen, wie in Fig. 739 angegeben. Oft verwendet man sie auch mit einfassenden Friesen, wie in Fig. 740 mitgeteilt.

digi-rari.de

Eine andere Art, bei welcher die Riemen ebenfalls rechtwinkelig zu den Balken liegen, bei welcher sie aber nur die Länge von einem Balkenfach haben, ist in Fig. 741 angegeben.

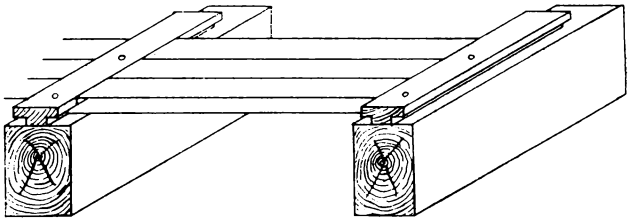


Fig. 741.

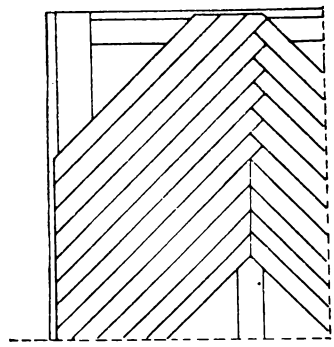


Fig. 742.

Hier sind zur Befestigung der Riemen Friesbretter verwendet, welche auf den Balken in ihrer Längsrichtung aufgeschraubt werden und die Riemen beiderseits mit einem Falz überdecken. Diese Konstruktionsart ermöglicht in einfachster Weise ein spä-

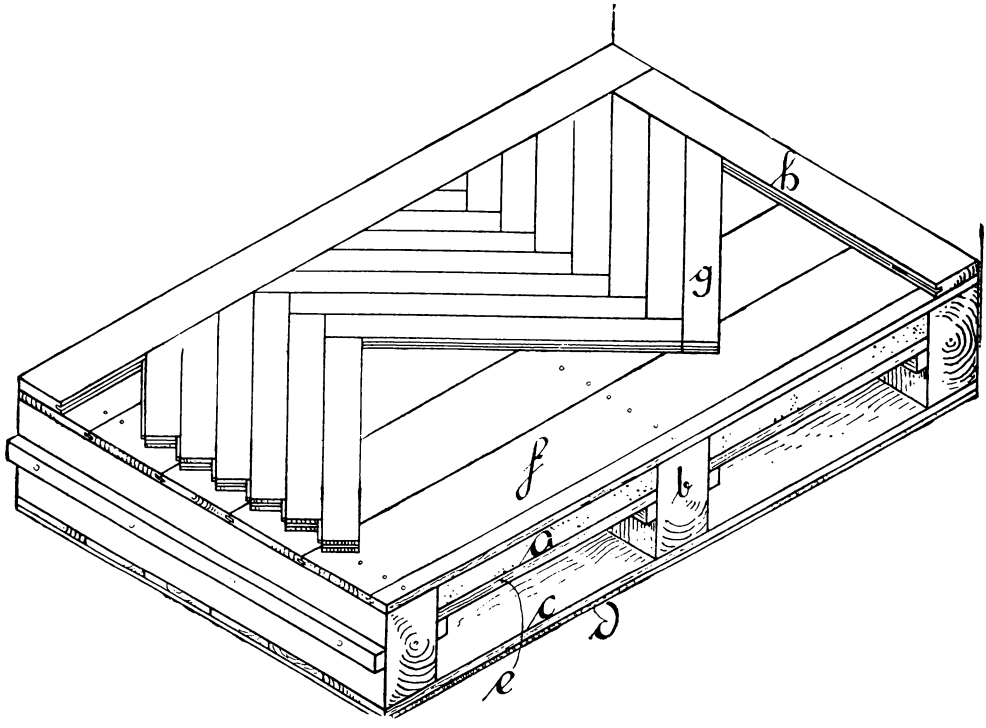


Fig. 743. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

teres Auswechseln schadhaft gewordener Riemen und ein Zusammentreiben des Fußbodens nach dem Schwinden.

Endlich können die Riemen auch noch fischgratartig (daher der Name Fischgratboden) verlegt werden. Die Riemen laufen hierbei nicht parallel, sondern ab-

wechselnd unter 45° zu den Zimmerwänden, so daß je zwei immer einen rechten Winkel bilden.

Hierbei können die Riemen entweder so verlegt werden, daß sie auf den Balken oder Lagerhölzern direkt liegen und auf denselben gestoßen werden, Fig. 742, oder

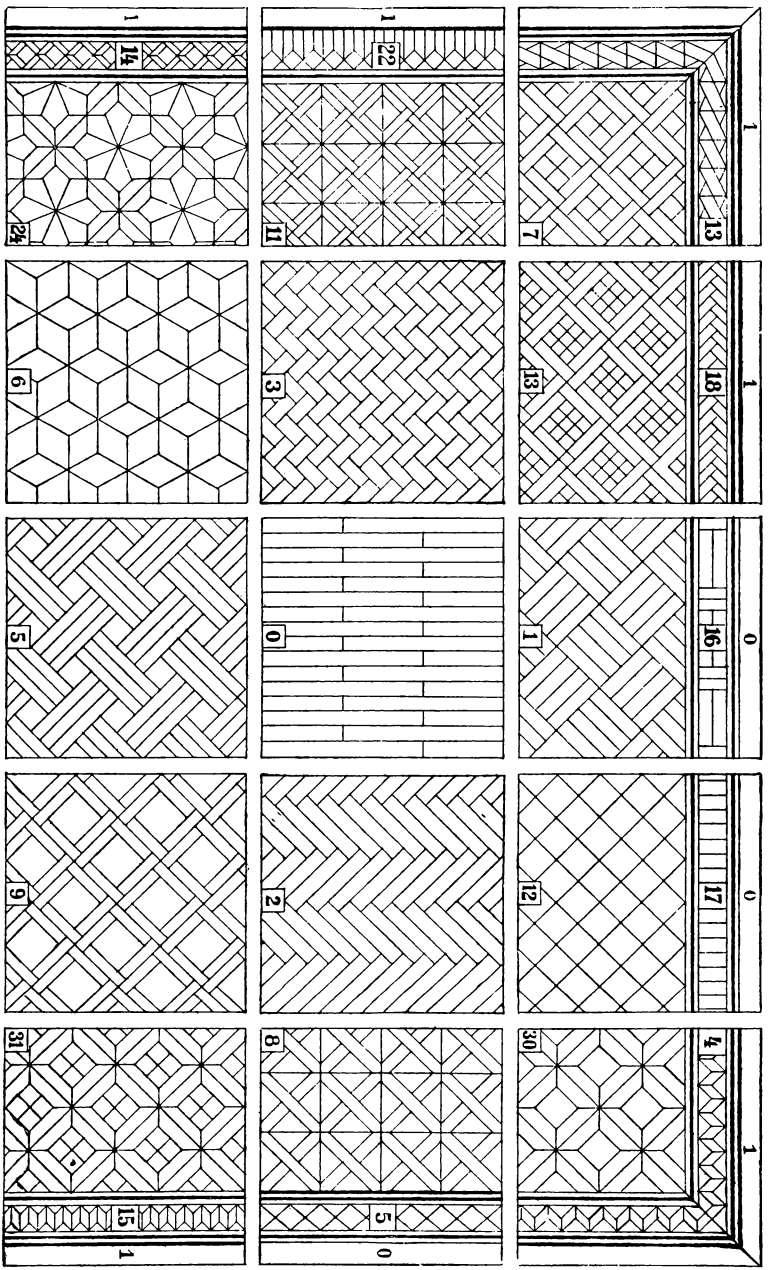


Fig. 744. Parkettfußboden der Parkettfabrik Berlin-Passau.
(Aus Walde, Prakt. Tischler.)

daß sie auf einem Blindboden verlegt werden, Fig. 743. Bei diesem Beispiele ist auch noch die Verwendung von Friesen h gezeigt.

Die Riemen können hierbei wechselweise ineinandergreifend, Fig. 742A, oder mit gerader Schnittfuge, Fig. 742B, angeordnet werden.

digi-rari.de

Unter sich werden die Riemen, wie dies aus Fig. 735e hervorgeht, durch Federung verbunden, und zwar sind die Federn so geschnitten, daß die Holzfasern nicht in der Längsrichtung, sondern rechtwinkelig oder schräg dazu laufen, auch Bandeisenfedern werden verwendet.

In Wohnräumen von Kellergeschossen, Krankenhäusern, Schulen wird der Fischgratboden auch oft in Asphalt verlegt, und zwar sowohl auf Holzunterlage als auch auf Betonschüttung usw. Die Riemen werden zu diesem Zwecke, wie aus Fig. 735f ersichtlich, an der Unterseite schräge ausgefalzt, damit sie sich nicht heben können, und in den noch warmen Asphalt gedrückt. Derartige Fußböden haben den Vorteil großer Dichtigkeit und Geräuschlosigkeit beim Begehen.

Die genannten Riemenböden gehören nicht eigentlich in das Arbeitsgebiet des Zimmermanns, sie werden meistens von Tischlern, und zwar in neuerer Zeit von eigens hierzu geschulten Handwerkern, ausgeführt. Die Riemenböden sind deshalb hier mehr der Vollständigkeit halber genannt.

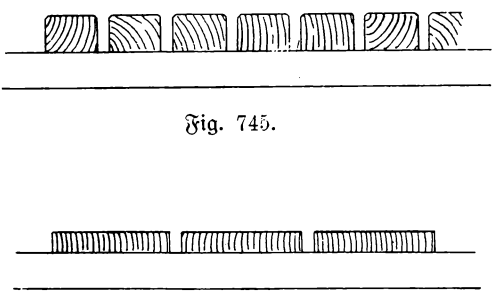


Fig. 745.

Fig. 746.

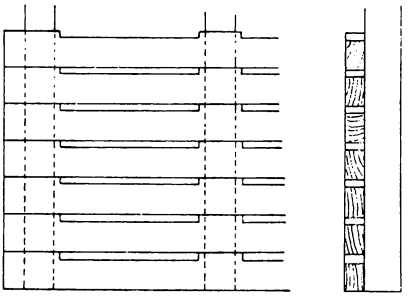


Fig. 747.

Noch mehr ist dieses bei der als letzte zu nennenden Fußbodenart, bei dem Tafelparkettfußboden, der Fall. Mit diesem Namen bezeichnet man Fußböden, welche aus quadratischen Tafeln hergestellt und auf Blindboden verlegt werden. Die Tafeln, deren Quadratseite 35—70 cm messen, werden nach den verschiedenartigsten Mustern und der Dicke nach in mehreren Lagen übereinander hergestellt. Durch die letztgenannte Maßnahme wird die beste Gewähr geboten gegen das Arbeiten des Holzes.

Die einzelnen Tafeln sind ringsherum mit einer Nut versehen, in welche beim Verlegen die Federn eingeschoben werden. Der Tafelparkettfußboden wird stets auf Blindboden verlegt und die Befestigung geschieht mittels Nägel oder Schrauben, welche in die Nuten eingesetzt werden.

In welch reichhaltiger Weise die Parkettmuster erfunden werden, zeigt die Fig. 744, die einem Musterbuche der Parkettfabrik Berlin-Passau entnommen ist.

Auf dem Gebiete des Parkettbodens wie auf dem des Fußbodens überhaupt fehlt es nicht an Neuerungen, die mehr oder weniger darauf ausgehen, den Fußboden so hoch zu legen, daß unter demselben ein Luftwechsel herbeigeführt werden kann.

Wer sich auf dem Gebiete weiter informieren will, dem sei das Werk A. Graef, Das Parkett, B. F. Voigt, Leipzig, und C. H. Walde, Der praktische Tischler, J. J. Arnd, Leipzig, empfohlen, welchem letzteren einige Abbildungen entnommen sind.

Es mag nun noch einiger seltener vorkommender Holzfußböden gedacht werden, die vom Zimmermann angefertigt werden, der Lattenfußböden, wie sie in Eis-

kellern, Badeanstalten usw. zur Anwendung kommen. Sie werden aus Dachlatten, welche auf drei Seiten behobelt und etwas abgefaßt werden, hergestellt; als Lager dienen ebenfalls Latten, Fig. 745. Demselben Zwecke dienen die mit 1 cm Zwischenraum verlegten Bretterfußböden; sie dienen ebenfalls als Belag von Brückenstegen und in Badeanstalten, Fig. 746. Endlich sind noch die in Viehställen angewendeten Bohlenfußböden zu nennen. Die Bohlen erhalten zwischen den Lagerhölzern entsprechende Ausschnitte. Statt der Hölzer werden oft Steinauflager gewählt, auf denen die Bohlen lose oder nur mit Keilen befestigt aufliegen, Fig. 747.

H. Wandbekleidungen.

Als Wandbekleidungen bescheidenster Art sind die Holzleisten anzusehen, welche den Holzfußböden an der Wand als Abschluß dienen. Ist die Holzleiste von geringerer Höhe, etwa 7—8 cm, so bezeichnet man sie als Scheuerleiste, Fig. 748. Man befestigt sie dann meistens auf dem Fußboden. Ist sie von größerer Höhe, 12—16 cm, so heißt sie Fußleiste, Fig. 749. Zu noch größerer Dimension ausgedehnt und, wie Fig. 750

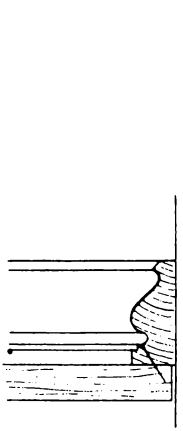


Fig. 748.

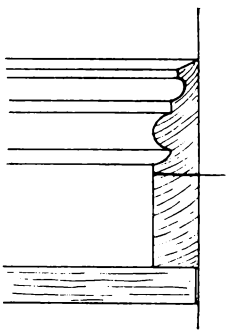


Fig. 749.

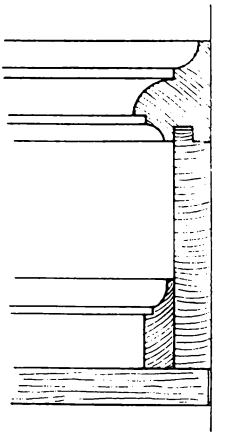


Fig. 750.

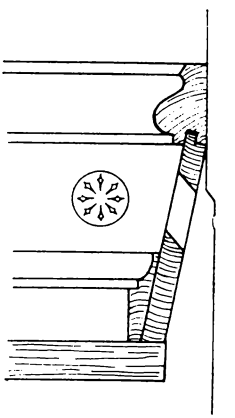


Fig. 751.

zeigt, aus zwei Teilen zusammengesetzt, und außerdem noch mit einer kleineren vorgenagelten Leiste versehen, heißt sie Fußleiste mit Sockelleiste, auch wohl Fußlambris. Die Befestigung der Fußleisten geschieht mittels Nägel, welche in einen in eine Mauerfuge fest eingetriebenen Holzkeil oder einen eingemauerten Holzklotz eingeschlagen werden. Die Sockelleisten werden dann an den Fußleisten befestigt; man kann die letztere aber auch für sich auf den Fußboden befestigen, dann entsteht nach dem Schwinden keine Fuge zwischen Leiste und Fußboden. In neuerer Zeit hat man, um die Balkenzwischenräume dauernd zu lüften, die Fußleisten schräge gestellt und mit Öffnungen versehen oder sie derart ausgeschnitten, daß die Luft hinter denselben aufsteigen kann, Fig. 751 und 752.

Wird die Wandverkleidung höher hinaufgeführt, bis zur Höhe der Fensterbank oder darüber hinaus, so erhält man die eigentlichen Lambris oder Paneele, in größerer Höhe auch Wandvertäfelungen genannt.

Derartige Wandverkleidungen sind in Fig. 753 in einfacherer, in Fig. 754 in etwas besserer Art ausgeführt.

digi-rari.de

Die Fig. 753 zeigt eine Verkleidung aus gespundeten und mit Kantenverzierung versehenen Brettern mit unterem und oberem Abschluß. Das Beispiel der Fig. 754

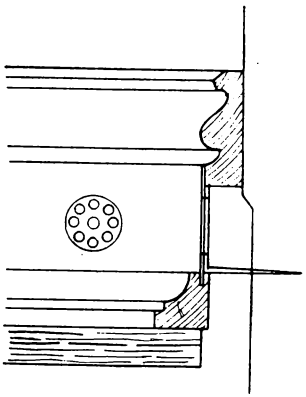


Fig. 752.

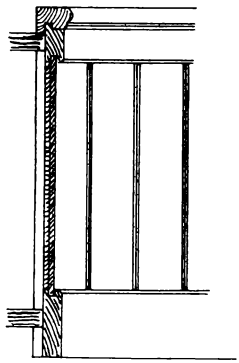


Fig. 753.

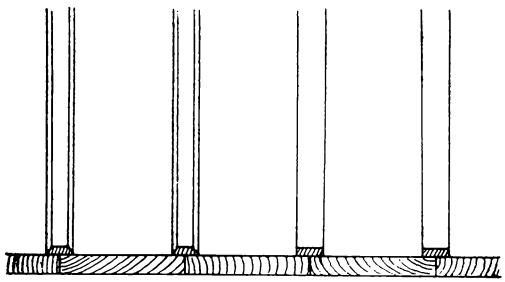


Fig. 755.

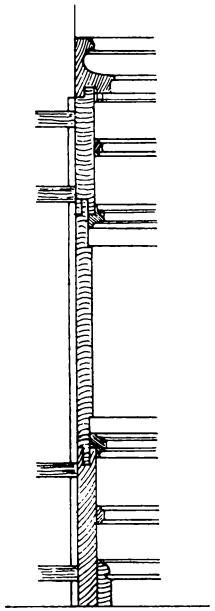


Fig. 754.

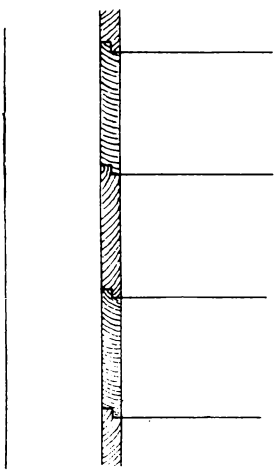


Fig. 756.

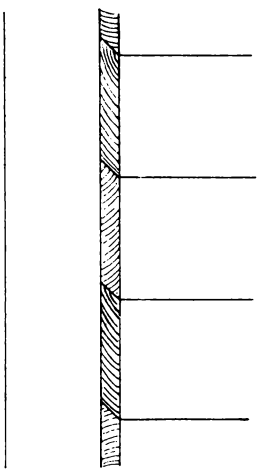


Fig. 757.

ist aus Rahmen und Füllungen konstruiert und gehört deshalb in das Gebiet der Tischlerarbeiten, wie denn überhaupt reichere Wandverkleidungen im Innern der Gebäude ausschließlich vom Tischler ausgeführt werden.

349Gari.de

Es möge hier auf das bereits angeführte vortreffliche Werk Ch. Herm. Walde, Der praktische Tischler, J. J. Arnd, Leipzig 1902, verwiesen werden.

Bei Holzbekleidungen am Äußeren von Gebäuden werden die Bretter entweder senkrecht angebracht und dann gespundet oder mit Fugendeckleisten angenommen, Fig. 755, oder wagerecht, indem sie sich mit Falz überdecken, Fig. 756,

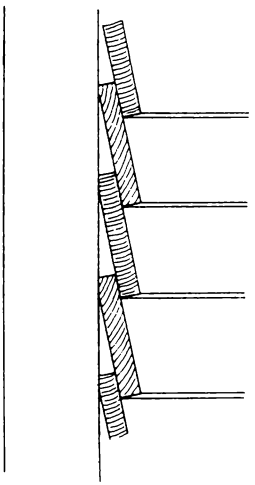


Fig. 758.

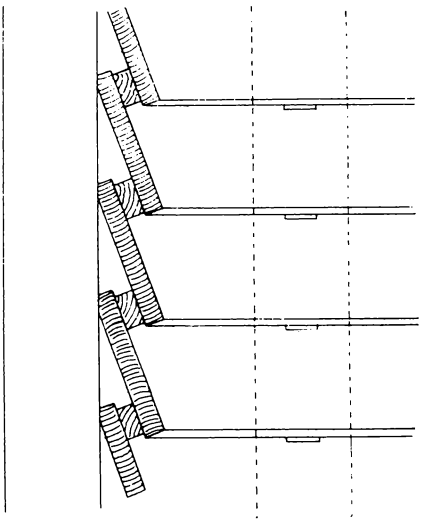


Fig. 359.

oder mit Kantenabschrägung versehen gemessert, Fig. 757, oder endlich als Stülpschalung angeordnet, Fig. 758.

Bei Getreide- und Heuschuppen wendet man Stülpschalung mit untergelegten Holzstücken an, um die erforderliche Luftzirkulation zu ermöglichen, Fig. 759.

J. Treppen.

1. Allgemeines.

Die Treppen haben den Zweck, auf dem Menschen leicht mögliche Weise ohne besondere Vorrichtung Höhen, in unserem besonderen Falle die verschiedenen Höhen eines Gebäudes, zu überwinden, sei es nun, daß wir von dem das Gebäude umgebenden Terrain in das über dem letzteren liegende Erdgeschoß oder das untere Terrain liegende Kellergeschoß, sei es, daß wir von einem Geschoß ins andere gelangen wollen. Die Treppen werden aus Stein, Eisen oder Holz konstruiert, auch Kombinationen der genannten Materialien kommen für den Treppenbau in Anwendung.

Für uns, als Zimmerleute, kommen in erster Linie die Holztreppen in Betracht, und wir wollen uns dabei nicht verhehlen, daß die Herstellung der Treppen nicht eigentlich, jedenfalls nicht überall in das Arbeitsgebiet des Zimmermanns gehört, es gibt geradezu eine besondere Klasse von Holzarbeitern, die Treppenbauer, welche sich in das interessante Gebiet des Treppenbaues besonders vertieft und es zu ihrer Spezialität gemacht haben, besonders, soweit es das Aufreißen und Austragen einer Treppe betrifft, und es gibt kaum eine Werkstatt, in der nicht ein alter biederer Graukopf mit einer

digi-rari.de

großen Brille still und beschaulich waltet, von dem die Arbeitskollegen mit einem gewissen Stolz sagen: „Das ist unser Treppenbauer!“ Die Treppenbauer rekrutieren sich zumeist aus den Bautischlern, seltener aus den Zimmerleuten, jedoch werden die letzteren so oft zur Mitarbeit herangezogen, auch gewisse Arten von ihnen allein hergestellt, daß es angebracht erscheint, das Kapitel „Treppen“ hier in dem Maße eingehend zu behandeln, als es der Raum des Buches zuläßt.

Eine Holztreppe besteht aus einzelnen Stufen, deren jede, damit die Treppe bequem ist und ihr Begehen einen gesunden Menschen nicht allzusehr ermüdet, dem Mechanismus des menschlichen Körpers angepaßt und für die Größe eines Schrittes berechnet sein muß, — und aus den die Stufen an beiden Enden tragenden Hölzern, den Wangen. In den meisten Fällen besteht jede Stufe wiederum aus zwei Teilen, der Trittstufe, dem horizontal liegenden Dielenstück, und der Setzstufe oder Futterstufe, auch Stoßbrett genannt, dem lotrecht stehenden dünneren Brettstück, welches die Trittstufe ihrer ganzen Länge nach unterstützt. Es gibt auch Holztreppen, und zwar untergeordneter Art, bei denen die Setzstufe fehlt, ebenso kommen Treppen vor, bei denen Trittstufe und Setzstufe zusammen aus einem vollen Holzstücke bestehen, man nennt die Stufen in diesem Falle Blockstufen. Die lotrechte Höhe von Oberkante zu Oberkante der Trittstufen nennt man die Steigung (die Zahl der Steigungen ist in gewissem Grade von der Geschoßhöhe abhängig), und die Breite von Vorderkante zu Vorderkante der Trittstufen heißt der Auftritt einer Treppe.

Um den die Treppe Begehenden nicht zu sehr zu ermüden, werden, wenn er eine Anzahl von Stufen (im höchsten Falle 15) gestiegen ist, breitere Auftritte angelegt; ein solcher breiterer Auftritt heißt Podest oder Ruhbank, auch Ruheplatz. Seine Breite richtet sich nach der jeweiligen Anlage der Treppe, und die Tiefe soll mindestens gleich der Treppenbreite sein. Die unterste Stufe einer jeden Treppe nennt man die Antrittsstufe oder den Antritt, die oberste Stufe die Austrittsstufe oder den Austritt.

Jede Reihenfolge von Stufen zwischen dem Antritt und einem Podest oder zwischen zwei Podesten usw. nennt man einen Treppenarm oder Treppenlauf, und man unterscheidet je nach der Zahl der Treppenarme ein-, zwei-, drei- oder mehrarmige Treppen, deren Erklärung später erfolgen wird.

Zur Sicherheit beim Besteigen einer Treppe ist endlich noch ein Treppengeländer erforderlich, es besteht aus einer in 80—90 cm über den Stufen fortlaufenden glatten, dem Anfassen mit der Hand angepaßten Leiste, Handlauf, Handgeländer oder Handgriff genannt, welche durch einzelne Stäbe, Traillen oder Docken, oder auch durch ausgeschnittene Bretter, Balluster, von den Stufen oder Wangen aus unterstützt wird. Ein eigentliches Treppengeländer ist meist nur an der freiliegenden Seite, der Außenseite einer Treppe angebracht, oft befindet sich aber der Bequemlichkeit halber an der Wandseite der Treppe, und von der Wand aus unterstützt, ebenfalls ein Handlauf. Das Handgeländer wird am Antritt und Austritt häufig durch einen besonderen Pfosten gehalten, den man Treppenpfosten, Treppenspindel, auch Mäkler nennt. Den Raum, in welchem die Treppe liegt, nennt man das Treppenhaus.

Zu einer guten Treppe gehört, wie schon erwähnt, daß sie bequem zu begehen ist, daß man also bei jedem Schritt ohne Anstrengung von einer Stufe zur anderen steigt. Es ist daher erforderlich, daß das Maß der Steigung zu dem des Auftrittes in einem bestimmten, dem menschlichen Schritt nach wissenschaftlich festgestellten und in

ibidigital.de

der Praxis erprobten Normen angepaßten Verhältnis steht. Das Maß der Steigung ist ebenfalls, auf Erfahrungen beruhend, festgestellt. Es beträgt für Wohnhäuser 16 bis 18 cm; eine kleinere Steigung nimmt man für monumentale Treppen in öffentlichen Gebäuden an, etwa bis zu 14,5 cm abwärts, und größere Steigungen kommen bei untergeordneten Treppen, Kellertreppen usw., bis zu 21 cm zur Anwendung. Bezeichnet nun h die Höhe der Steigung und b die Breite des Auftrittes, aber ohne den Überstand der Trittstufe gerechnet, so gibt es für die Festsetzung des Steigungsverhältnisses eine Anzahl Formeln, von denen hier nur einige genannt werden sollen.

Die gebräuchlichste ist $2h + b = 62$ cm.

(Es wird an der Stelle der 62 cm oft eine größere Zahl, 63 und 64 cm, angenommen, doch führt dies zu Unbequemlichkeiten, eher mag es noch gestattet sein, eine kleinere Zahl, bis zu 60 cm, abwärts anzunehmen.)

Hiernach berechnet sich das Verhältnis von Steigung zu Auftritt wie folgt:

h	b	h	b
14,5	33	18	26
15	32	18,5	25
15,5	31	19	24
16	30	19,5	23
16,5	29	20	22
17	28	20,5	21
17,5	27	21	20

Eine andere, gleichfalls oft angewendete Formel ist $4\,3h + b = 52$; unter Zugrundelegung dieser Formel kommt man auf dieselben, zum Teil auf höhere Maße für b, z. B. erhält man bei Annahme einer Steigung von 15 cm für b 32 cm, bei $h = 18$ wird $b = 28$.

Für die Höhe der Steigung ist, wie bereits erwähnt, die Höhe des Geschosses maßgebend, oft muß sie sich aber auch nach dem im Grundriß für die Auftritte vorhandenen Raum richten. Bei übereinander liegenden Treppen verschiedener Geschosse eines Hauses sollte man es, wenn irgend möglich, so einrichten, daß die Steigungsverhältnisse im ganzen Treppenhause die gleichen sind; eine Ausnahme kann die Kellertreppe machen. Da nun der Fußboden des erstiegenen Geschosses bzw. das Podest zwischen zwei Treppenarmen zugleich den letzten Auftritt für die eben beschrittene Treppe bzw. den Treppenarm bildet, so ist die Zahl der Auftritte um eine geringer als die der Steigungen, wie sich aus den später angegebenen Treppengrundrissen leicht ersehen läßt.

Bezüglich der Breite der Treppen ist zu sagen, daß für Wohnhäuser eine Breite von 1,20—1,50 m anzunehmen ist, öffentliche Gebäude, Schulen usw., erhalten Treppen von 2,0—3 m Breite, Treppen in Monumentalgebäuden, Rathäusern, Gerichtsgebäuden, Museen, können selbst dieses Maß noch überschreiten; Nebentreppen erhalten eine Breite von 0,70 — 1,10 m.

Nach der Anzahl der Treppenarme unterscheidet man ein-, zwei- oder mehrarmige Treppen. Einarmig heißt eine Treppe, welche nicht durch Podeste in mehrere Arme getrennt, zwei- oder mehrarmig, wenn sie durch Podeste in zwei oder mehrere Arme oder Läufe getrennt ist.

digi-rari.de

Nach der Form, welche die Treppen im Grundriß erhalten, unterscheidet man weiter gerade, gebrochene und gewundene Treppen.

In den Fig. 760—778 sind verschiedene Anordnungen von Treppen im Grundriß wiedergegeben.

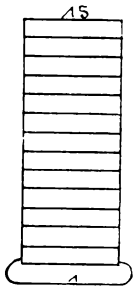


Fig. 760.

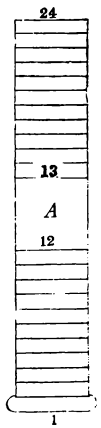


Fig. 761.

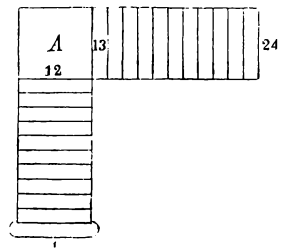


Fig. 762.

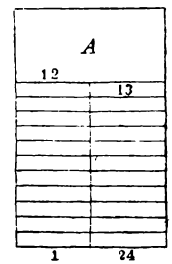


Fig. 763.

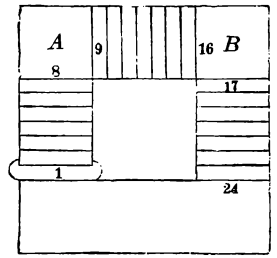


Fig. 764.

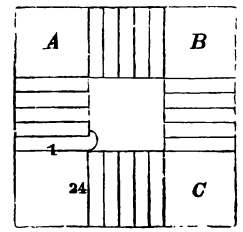


Fig. 765.

Fig. 760 zeigt zunächst eine einarmige gerade Treppe. Sämtliche Stufen liegen in geradliniger, paralleler Aneinanderreihung und ohne Unterbrechung durch ein Podest zwischen dem Antritt des unteren und dem Austritt des oberen Geschosses.

Man beachte, daß die Treppe bei 15 Stufen 14 Auftritte hat.

In Fig. 761 ist eine zweiarmige gerade Treppe wiedergegeben. Die beiden Läufe sind in der Mitte durch ein Podest unterbrochen. Jeder Lauf hat 12 Stufen bei 11 Auftritten.

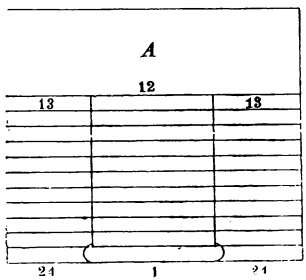


Fig. 766.

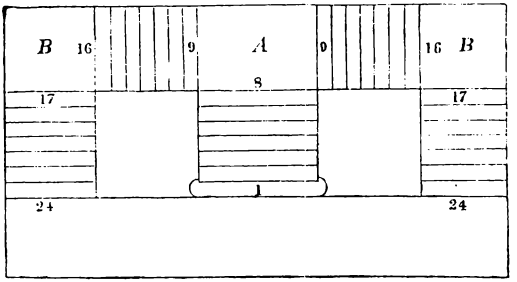


Fig. 767.

Fig. 762 zeigt eine zweiarmige einmal gebrochene Treppe, bei welcher die beiden Treppenarme einen rechten Winkel bilden, Fig. 763 eine solche, bei der die Treppenarme parallel liegen und in entgegengesetzter Richtung aufsteigen. Es ist dies die am häufigsten vorkommende Form der Treppe.

Bei den bisher genannten Treppen ist ein Podest A vorhanden, welches in Fig. 761 und 762 quadratisch und so breit wie die Treppe ist; in Fig. 763 ist das Podest so breit wie beide Arme zusammengenommen und so tief wie die Treppenbreite.

Fig. 764 zeigt eine dreiarmige zweimal gebrochene Treppe mit zwei Podesten A und B zwischen den Läufen und Fig. 765 eine vierarmige dreimal gebrochene mit drei Podesten zwischen den Läufen.

Andere Grundrißformen für gebrochene Treppen sind in den Fig. 766 und 767 gegeben. Bei Fig. 766 teilt sich der untere breite Mittelarm hinter dem Podest in zwei gleichwertige schmalere Arme, welche dem unteren entgegengesetzt aufsteigen. In Fig. 767 sind die beiden Fortsetzungen des Mittelarmes nochmals wieder gebrochen.

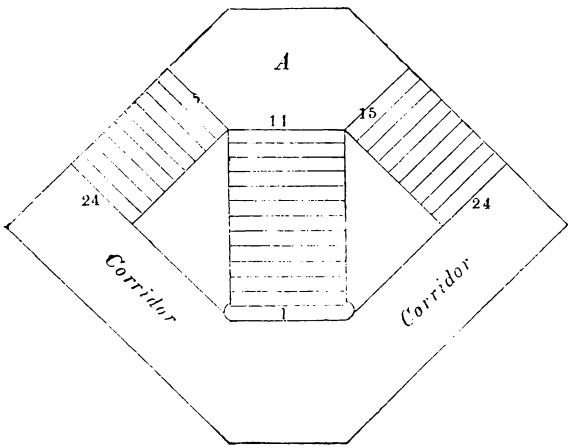


Fig. 768.

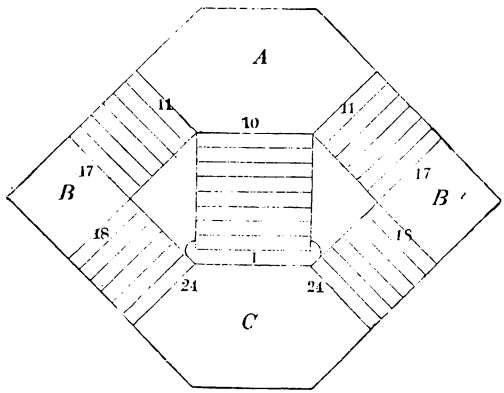


Fig. 769.

In den Fig. 768 und 769 sind die beiden letzten Beispiele auf Treppenhäuser von sechsseitiger Grundrißform angewendet, wie sie bei Eckhäusern häufig sind.

Bei einer gewundenen Treppe wird der Übergang von einer Richtung in die andere nicht durch eine in scharfem Winkel gebrochene Wange vermittelt, sondern durch

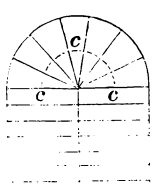


Fig. 770.

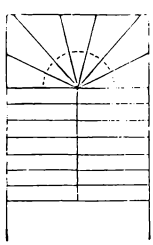


Fig. 771.

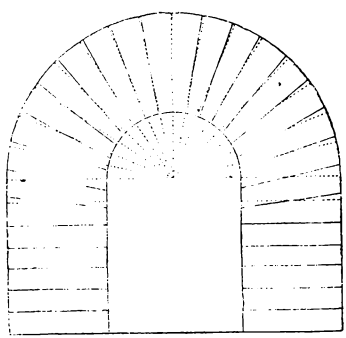


Fig. 772.

eine Kurve, und zwar meistens durch die Kreislinie. Die Stufen, welche die verschiedenen Richtungen vermitteln, nennt man Wendestufen, Wendelstufen, Schwungstufen oder Schwenkstufen. Liegen dieselben in einem Halbkreise wie in Fig. 770, so heißt die Treppe eine halbgewundene. Die Einteilung der Stufen erfolgt so, daß man auf der halben Breite der Treppe den Halbkreis ccc zeichnet und auf diesem die angenommene Breite der Auftritte absteckt. (Wenn's einmal etwas knapp hergeht, kann man in der Annahme, daß eine gewundene Treppe doch meistens mehr nach der Außenseite hin begangen wird, den Halbkreis auch wohl noch etwas größer annehmen.)

Bei dieser Treppe bildet die äußere Wange im Grundriß einen Halbkreis, indessen bleibt die Windung der Treppe genau so und die Einteilung der Stufen ganz dieselbe, wenn, wie in Fig. 771, die äußere Wange eine gebrochene Linie bildet, auch diese Treppe nennt man eine halbgewundene. Bei beiden Anlagen ist eine große Unannehmlichkeit insofern vorhanden, als die Auftrittsbreite am Mittelpunkt eine sehr geringe ist. Diesem Übelstande ist in Fig. 772 dadurch abgeholfen, daß der Grundriß der inneren Wange bei der Windung nicht in einen Punkt zusammenfällt, sondern ebenfalls ein

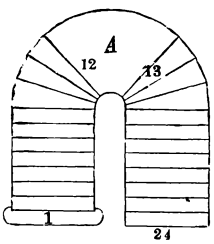
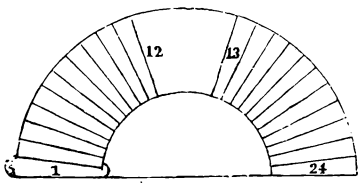


Fig. 773.



774.

Halbkreis ist. Die Einteilung der Schwungstufen geschieht auch hier auf der halben Treppenbreite, und damit die Auftrittsbreite der Schwungstufen an der inneren Wange größer wird, ist die Schwingung noch auf einige Stufen vor und hinter der eigentlichen Windung ausgedehnt. Derartig verbreiterte Stufen nennt man gezogene Stufen.

Die Grundrißformen Fig. 770—772 sollte man tunlichst vermeiden, da ihnen ein Podest fehlt. Gewundene Treppen mit Podest zeigen die Fig. 773 und 774.

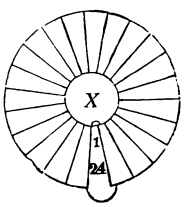


Fig. 775.

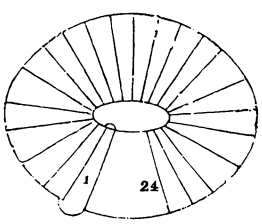


Fig. 776.

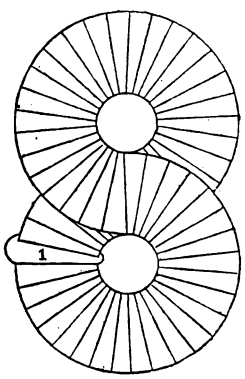


Fig. 777.

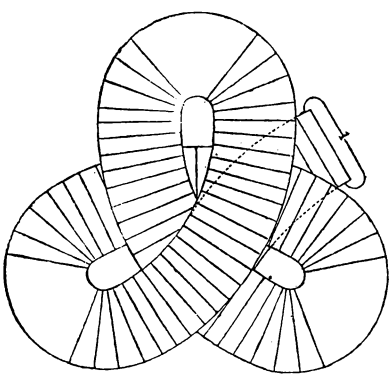


Fig. 778.

Ganz gewundene Treppen sind solche, deren Wangen im Grundriß geschlossene Kurven bilden, bei Fig. 775 findet die Windung in einem Kreise, bei Fig. 776 in einer Ellipse statt, und die Fig. 777 und 778 zeigen kompliziertere Windungen. Derartige Treppen sind natürlich sehr selten; wenn sie aber vorkommen, erfordern sie vom Treppenbauer die größte Kunstfertigkeit.

Jeder Treppenarm muß am Antritt und Austritt fest unterstützt sein; erhält er außerdem zwischen Antritt und Austritt noch Unterstützungen durch Pfosten usw., so

spricht man von einer unterstützten Treppe, im anderen Falle von einer freitragenden Treppe; der letzte Fall ist der bei Holztreppen fast ausschließlich vorkommende.

Nach der Art und Weise, in welcher die Stufen mit den Wangen verbunden werden, unterscheidet man eingestemmte und aufgesattelte Treppen. Die ersteren sind die häufiger vorkommenden, und wir wollen daher zuerst an ihnen das Erforderliche besprechen, und können uns dann, da eingestemmte und aufgesattelte Treppen viele gemeinschaftliche Gesichtspunkte haben, bei den letzteren kürzer fassen.

2. Eingestemmte Treppen.

Bei diesen Treppen sind die Tritt- und Setzstufen in beide Wangen eingelassen, eingestemmt. Die Tiefe des Einstemmens beträgt $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ cm. Die Stärke der Wange richtet sich nach der Breite der Treppe und der freitragenden Länge und beträgt 6—8 cm, die an der Wand liegende Wange, die Wandwange im Gegensatz zur Freiwange kann etwas schwächer sein, weil sie an der Wand befestigt wird. Die Breite der Wange richtet sich nach der Breite der Tritt- und Setzstufen aus der Aufzeichnung, und es ist nur darauf Bedacht zu nehmen, daß die Wange oberhalb und unterhalb über die äußersten Kanten der Tritt- und Setzstufen noch 4—5 cm vorspringt.

Eine solche ausgestemmte Wange ist in Fig. 779 gezeigt.

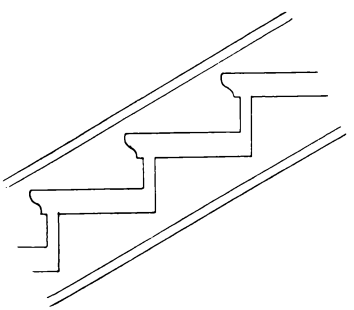


Fig. 779.

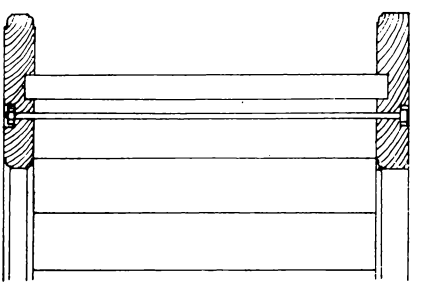


Fig. 780.

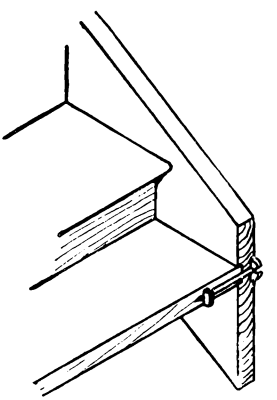


Fig. 781.

Die Verbindung der Wangen mit den Stufen geschieht außer durch das Einlassen noch durch Schraubenbolzen. Diese gehen entweder unter den Stufen von einer Wange zur anderen, wie aus Fig. 780 ersichtlich ist, oder sie gehen nur ein Stück weit in die Stufe hinein und sind hier, wie in der Wange, eingelassen, Fig. 781. Bei einfacheren Treppen kann man auch von einigen Stufen ein paar Zapfen durch die Wange greifen lassen und sie von außen verkeilen.

Die Wangen müssen in den meisten Fällen aus mehreren geraden und gekrümmten Teilen zusammengesetzt werden; sie werden durch Zapfen oder Dübel, außerdem aber noch durch Schraubenbolzen oder eingelassene Eisenschienen miteinander verbunden. Derartige Verbindungen sind in Fig. 782 gezeigt, bei a ist die Verbindung durch Zapfen und auf der oberen und unteren Kante der Wange eingelassene Flacheisenschienen bewirkt, bei b durch einen schräg eingezogenen, bei c und d durch eingelassene Schraubenbolzen, und zwar ist bei c der Schraubenbolzen seitlich, bei d von oben eingelassen. Die

digi-rari.de

Fig. 783 stellt in isometrischer Ansicht die Verbindung 782b dar, welche die am häufigsten vorkommende ist.

Die Wangen nehmen an ihrer oberen Kante die den Handlauf tragenden Traillen bzw. Balluster auf. Die Handläufe werden in besonderer, dem bequemen Anfassen

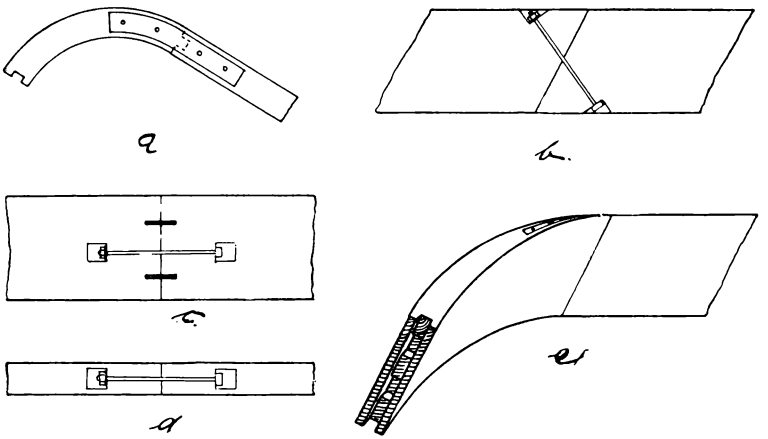


Fig. 782a—d.

mit der Hand entsprechender Weise profiliert. In den Fig. 784—786 sind einige Wangen- und Handlaufquerschnitte wiedergegeben.

Die Trittstufen werden in einer Stärke von $3\frac{1}{2}$—5 cm aus Dielen- oder Bohlenholz hergestellt. Sie erhalten an der Vorderkante ein Profil; für die Wahl desselben

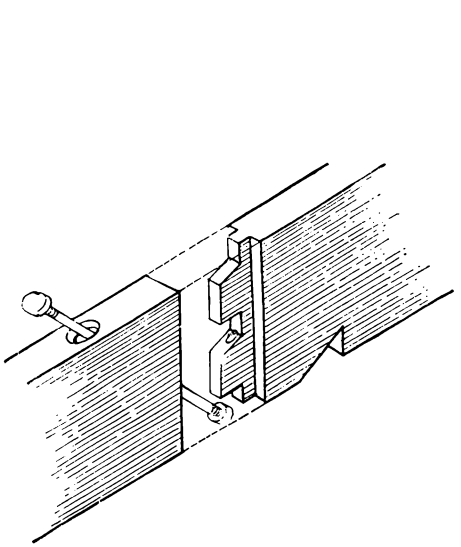


Fig. 783.

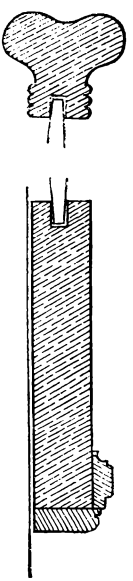


Fig. 784.

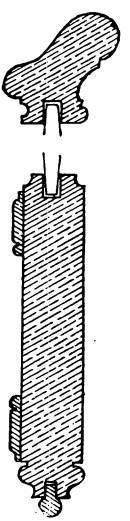


Fig. 785.

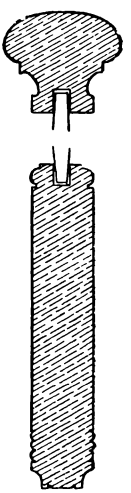


Fig. 787.

(Aus Walde, Prakt. Tischler.)

ist Haupterfordernis, daß es nach der Oberseite der Stufe keine scharfe Kante hat, weil sich dieselbe leicht abtritt und die vielfach auf die Treppen gelegten Läufer leicht brechen würden.

In den Fig. 787a—f sind einige Stufenprofile wiedergegeben.

Es wird auch Wert darauf gelegt, daß das Profil nach der oberen Seite der Stufe hin möglichst stark ist, damit es sich nicht so schnell abtritt.

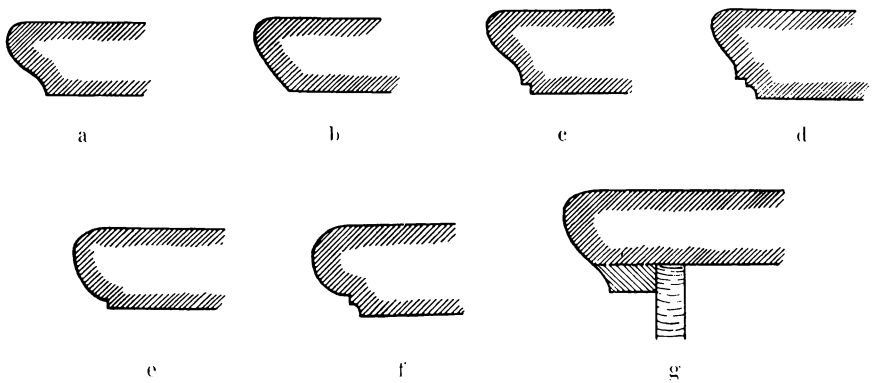


Fig. 787a—g.

Bei häufig begangenen Treppen werden an der Vorderkante, um das Austreten zu verhindern, Eisen- oder Messingschienen eingelassen.

Ein leider zu wenig angewandtes Mittel, die Trittstufe an der Vorderkante recht stark zu machen, besteht darin, daß unter dieselbe eine starke Leiste geleimt wird, und daß

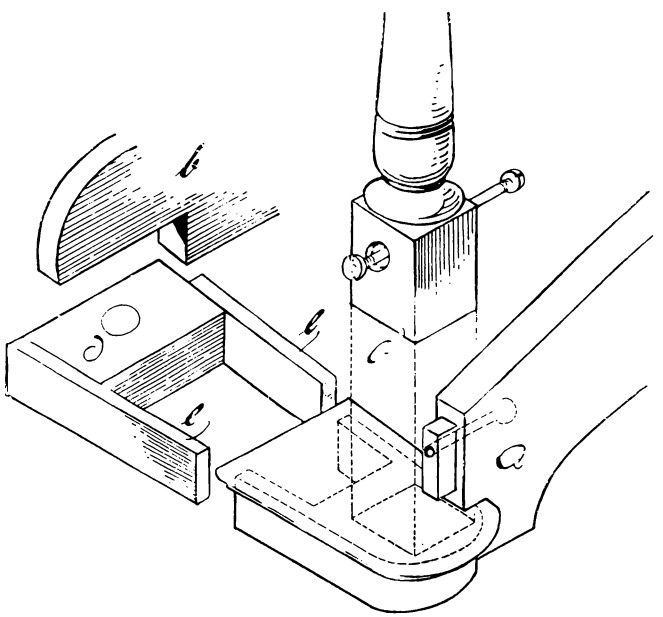


Fig. 788. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

das Profil so gestaltet wird, daß es über diese Leiste hinübergreift. Es führt dieses auch zu einer bequemen Befestigung der Setzstufe, über welches später gesprochen werden soll (Fig. 787g).

Die unterste Stufe wird häufig aus einem vollen Stück Holz konstruiert und dann Blockstufe genannt; bei kastenartiger Konstruktion heißt sie Kastenstufe. Die

digi-rari.de

Antrittsstufe wird in den Fußboden eingelassen oder mit Schraubenbolzen auf demselben befestigt; auf die Antrittsstufe setzen sich die Wangen dann mit einer Klaue auf, auch der Treppenpfosten wird in Verbindung mit der Freiwange von der Antrittsstufe aufgenommen. Diese Verbindung ist in Fig. 788 wiedergegeben.

Fig. 789.

Die Setzstufen oder Stoßbretter, welche eine Stärke von 15—20 mm erhalten, dienen dem besseren Aussehen und erhöhen die Tragfähigkeit der Trittstufen. Aus dem letzteren Grunde werden sie an der oberen Kante etwas rund gearbeitet, Fig. 789, und mittels besonderer Vorrichtungen beim Aufstellen der Treppe zwischen den beiden

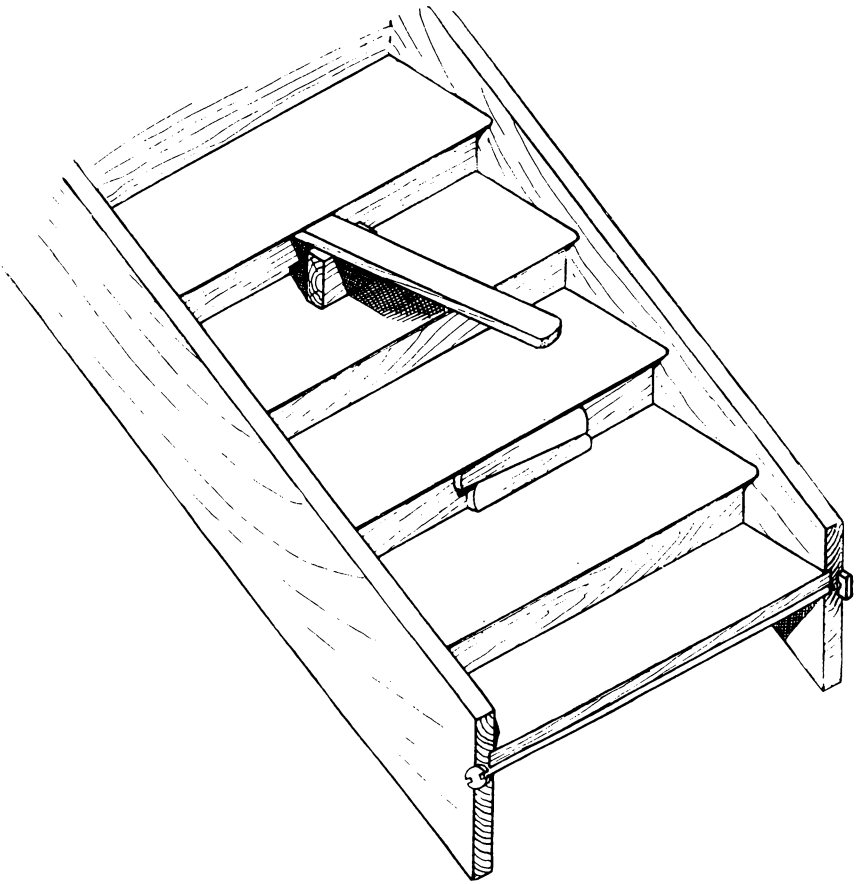


Fig. 790. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

durch sie verbundenen Trittstufen fest verspannt. Zu diesem Zwecke wird die Setzstufe zuerst in der Mitte an der oberen Trittstufe befestigt, dann wird diese durch Keile oder Hebeldruck (Fig. 790) in der Mitte etwas gehoben, und nun erfolgt die Befestigung der Setzstufe an der Hinterkante der unteren und die weitere Befestigung an der oberen Trittstufe.

ZBfrari.de

In den Fig. 791—794 sind einige Verbindungen von Tritt- und Setzstufen wiedergegeben.

Die Konstruktionen gehen aus den Figuren ohne weiteres hervor, zu Fig. 794 ist zu bemerken, daß die Treppe in diesem Falle an der Unterseite verschalt und verputzt angenommen ist, was sehr häufig vorkommt.

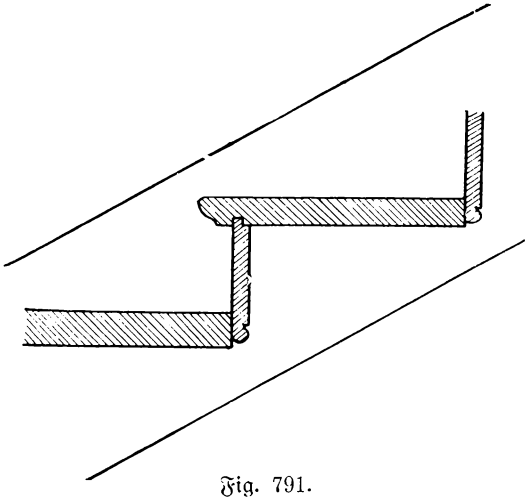


Fig. 791.
(Aus Walde, Prakt. Tischler.)

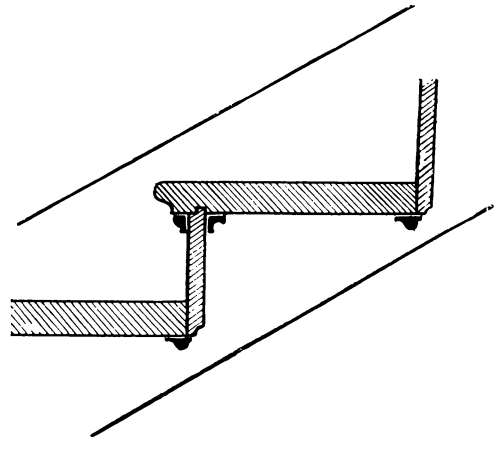


Fig. 792.
(Aus Walde, Prakt. Tischler.)

Die Podeste werden auf verschiedene Weise konstruiert.

In Fig. 795 ist der Grundriß einer gebrochenen Treppe mit Podest wiedergegeben, bei welchem letzteres die Breite beider Treppenarme einnimmt.

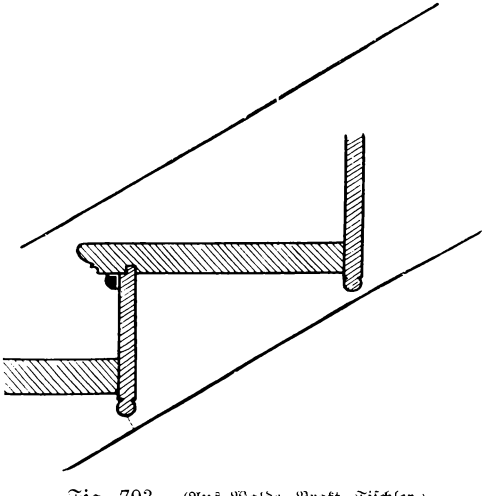


Fig. 793. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

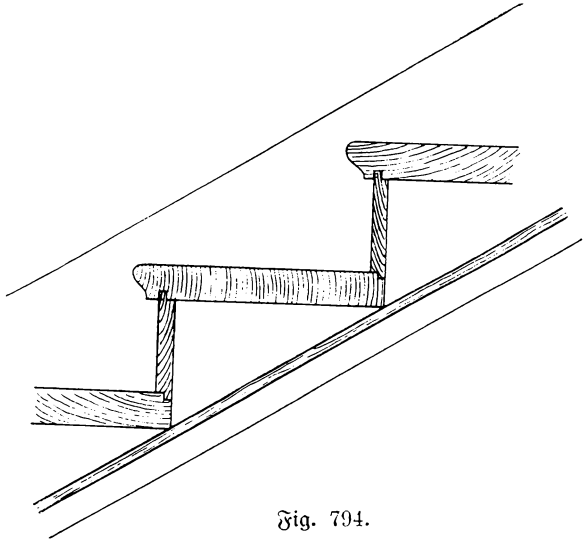


Fig. 794.

Hier wird das Podest durch zwei Balken gebildet, welche durch drei Wechsel miteinander verbunden sind. Die Wangen legen sich in diesem Falle gegen die inneren Podestbalken und werden mit demselben verzapft. Man kann auch seitlich an dem Podestbalken eine breite Bohle oder einen zugleich das Geländer tragenden Pfosten an-

digi-rari.de

bringen, welcher die beiden Wangen aufnimmt. Die letztere Konstruktion ist durch die Fig. 796 veranschaulicht.

Der Grundriß einer gebrochenen Treppe, bei der die beiden Arme rechtwinkelig zueinander liegen, ist in Fig. 797 wiedergegeben. Hier wird das Podest durch einen Diagonalbalken gebildet, welcher noch zwei Stiche aufnimmt. Die beiden Wangen stützen sich gegen einen in der Ecke stehenden Pfosten, welcher seinerseits von dem Diagonalbalken gestützt wird. Dieser Eckpfosten kann auch bis auf das darunter liegende Podest bzw. auf den Fußboden heruntergehen.

Endlich kann man aber auch eine Treppe als wirklich freitragende Treppe konstruieren, indem man nämlich die einzelnen Stücke, aus denen die Wangen bestehen, so fest miteinander verbindet, daß die Treppe ohne weitere Unterstützung zwischen den Geschoßbalkenlagen sich selbst und die Podeste frei trägt. In Fig. 798 ist der Grundriß einer dreiarmigen sich völlig freitragenden Treppe dargestellt.

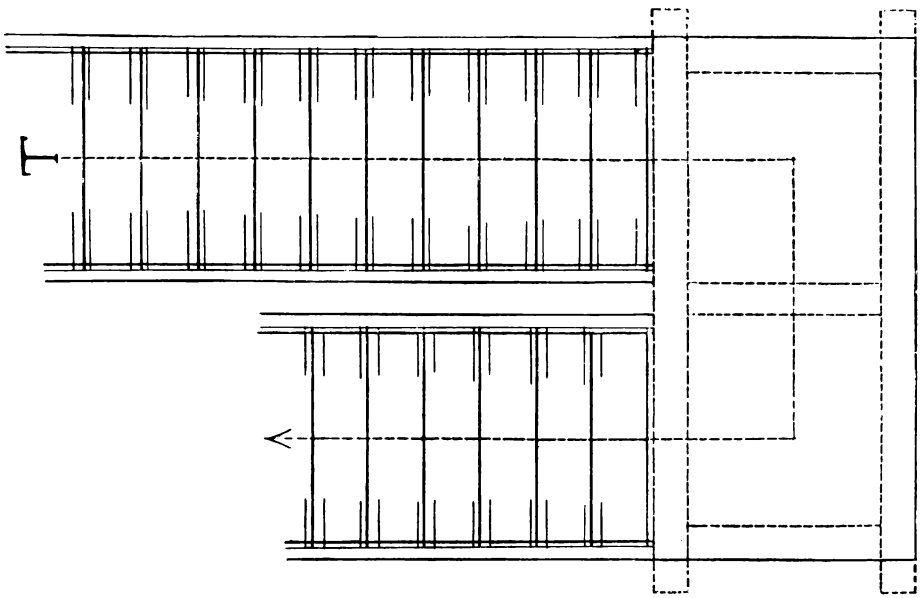


Fig. 795. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

Hier sind die inneren Wangen an den Ecken nach einem Viertelkreis ausgerundet und die geraden Wangenstücke der einzelnen Arme werden durch nach dem Viertelkreis ausgearbeitete, Krümmlinge genannt, verbunden. Der Krümmling ist gewöhnlich so lang, daß er außer dem Podest auch noch je zwei Stufen der beiden oberhalb und unterhalb des Podestes liegenden Treppenarme aufnehmen kann. Damit dieses aber geschehen kann, sind die in der Nähe des Krümmlings liegenden Stufen selbst abgerundet. Die Haltbarkeit der ganzen Konstruktion beruht hier auf der festen Verbindung zwischen den geraden Wangenteilen und dem Krümmling, und es ist auf diese Verbindungen, welche in den Fig. 782 und 783 erläutert wurden, besonderes Augenmerk zu richten.

Nachdem wir die Konstruktion der einzelnen Teile einer eingestemmten Treppe besprochen haben, müssen wir uns noch mit dem Aufreißen und Austragen der Treppe und einzelner ihrer Teile beschäftigen. Wir beginnen mit dem Aufreißen einer geraden Treppe.

Nachdem alle Maße des Treppenraumes im Bau festgestellt sind, trägt man zunächst den Grundriß der Treppen auf dem Schnürboden auf, zeichnet die Wangenstärken ein und ermittelt nach dem im Grundriß zur Verfügung stehenden Raum und der Geschoßhöhe das günstigste Steigungsverhältnis; die Grundsätze hierfür sind im Anfang dieses Kapitels gegeben. Die ermittelte Auftrittsbreite trägt man aus dem ebenfalls schon früher angegebenen Grunde einmal weniger in den Grundriß, als die Zahl der Steigungen beträgt. Die so eingetragenen Maße sieht man als die Vorderkante des Stoßbrettes an, und die Linie, durch welche sie dargestellt wird, wird stärker markiert. Den Vorsprung der Stufen und die Stärken der Stoßbretter gibt man ebenfalls an beiden Enden, und zwar durch eine kurze Linie, an (siehe Fig. 795 und 797).

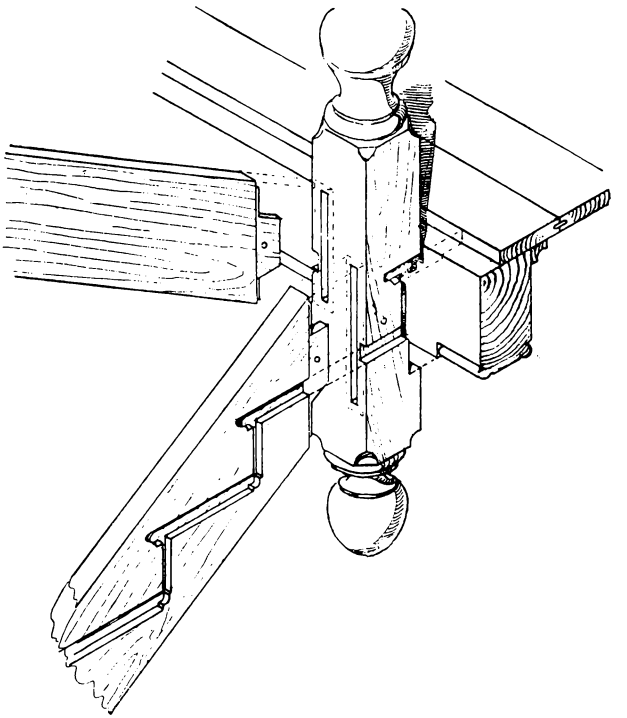


Fig. 796. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

Da für die ganze Einteilung immer die Vorderkante der Stoßbretter maßgebend ist und das letzte Stoßbrett fest vor dem Geschoß- oder Podestbalken liegt, so ist beim Berechnen der Stufen von dem im Bau genommenen Maße noch eine Stoßbrettstärke abzurechnen.

Zum Aufreißen der Wange bedarf es zuerst der Ermittelung ihrer Breite. Dies geschieht nach Fig. 799, indem man einen Auftritt und zwei Steigungen nach den ermittelten Maßen aufträgt, den Vorsprung der Stufen, sowie die Stärke derselben und des Stoßbrettes eingezeichnet, die erhaltenen Punkte verbindet, nach oben und unten noch 4—5 cm zugibt und Parallelen zieht. So erhält man die erforderliche Breite der Wange.

Danach fertigt man sich aus einem dünnen Brett eine Schablone an (Fig. 800), welche die Steigungshöhe zur Breite hat, und bezeichnet sich die Steigung der Wange dadurch, daß man in der Richtung der Steigungslinie ein Leistchen als Anschlag be-

digi-rari.de

festigt. Mit dieser Schablone rückt man, die Anschlagsleiste an der Oberkante der Wange entlang gleiten lassend, immer um eine Stufe höher und reißt an derselben die einzelnen Stufen auf.

Schwieriger gestaltet sich das Aufreißen einer Treppe, bei welcher Krümmlinge vorkommen. Wir wollen für die Besprechung die Fig. 798 zugrunde legen und zuerst

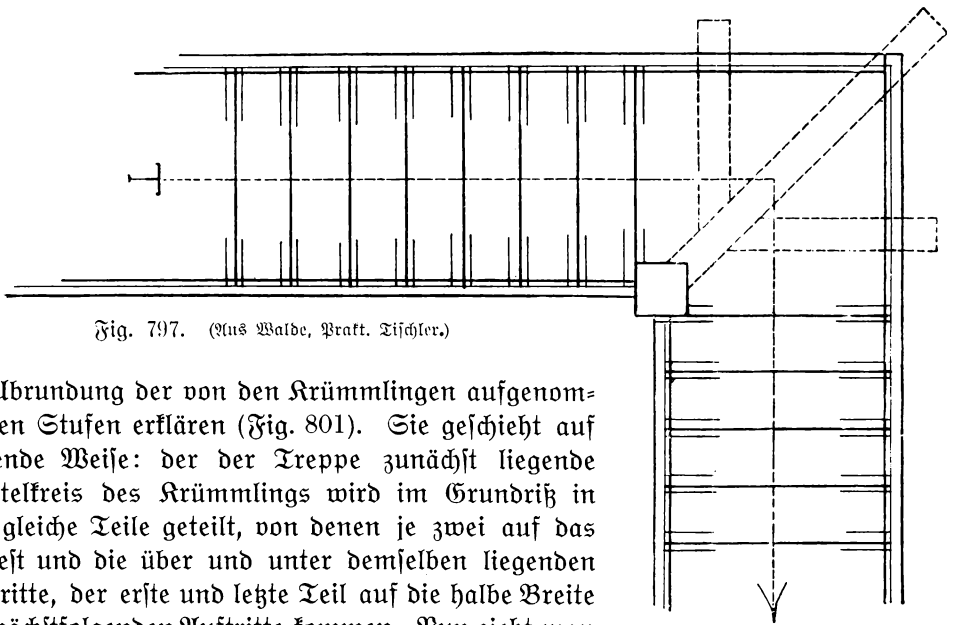


Fig. 797. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

die Abrundung der von den Krümmlingen aufgenommenen Stufen erklären (Fig. 801). Sie geschieht auf folgende Weise: der der Treppe zunächst liegende Viertelkreis des Krümmlings wird im Grundriß in acht gleiche Teile geteilt, von denen je zwei auf das Podest und die über und unter demselben liegenden Auftritte, der erste und letzte Teil auf die halbe Breite der nächstfolgenden Auftritte kommen. Nun zieht man in Fig. 801A vom Mittelpunkt c des Krümmlings nach dem Teilpunkt a einen Radius und verlängert ihn, bis er die geradlinig verlängerte Vorderseite der Setzstufe in b schneidet, macht nun b d = b a und errichtet in a ein Lot auf b a, in d ein Lot auf b d; der Schnittpunkt o dieser Lote ist der Mittelpunkt für die Abrundung der Stufen.

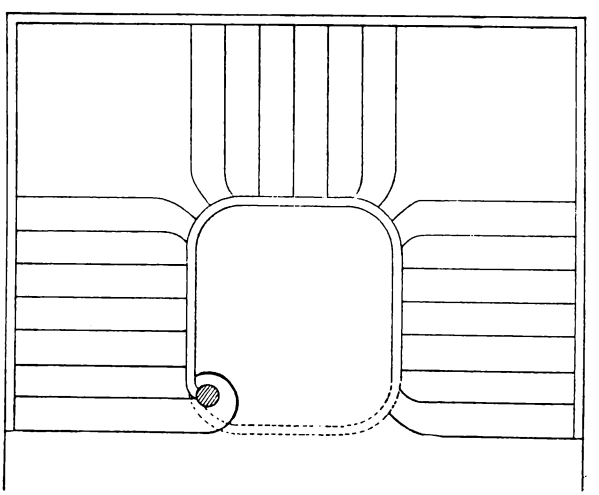


Fig. 798.

Nunmehr gilt es, den Krümmling auszutragen, d. h. die verschiedenen Projektionen desselben zu zeichnen, um ihn nach denselben ausschneiden zu können. Die Richtung der Fugen zwischen ihm und den anstoßenden Wangenstücken ist durch die lotrechte Linie m n in Fig. 801B gegeben. In Fig. 801A zeigt sich die Horizontalprojektion des Krümmlings nebst der Einteilung der angrenzenden Stufen. Um nun die in Fig. 801C dargestellte Projektion auf eine durch f und g gelegte Vertikalebene zu erhalten, projiziert man die im Grundriß festgelegten Punkte auf die Linie f g; die Verlängerung der projizierenden Linien ergiebt die Projektion der Auftrittsbreiten am Krümmling.

Die Steigungshöhe und der Vorsprung der Trittstufen vor den Setzstufen sind dieselben wie in den geraden Armen, danach ergiebt sich die in Fig. 801C mit punktierten Linien angedeutete Projektion des Stufenprofils. Die Wangen springen oberhalb und unterhalb und ebensoviel vor wie in den geraden Armen. Wenn man daher diese Vorsprünge an den äußersten Ecken des Stufenprofils ansetzt, so sind einzelne Punkte der

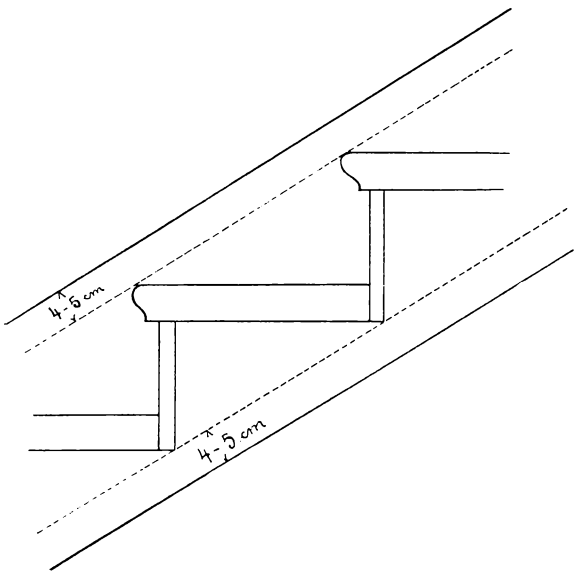


Fig. 799.

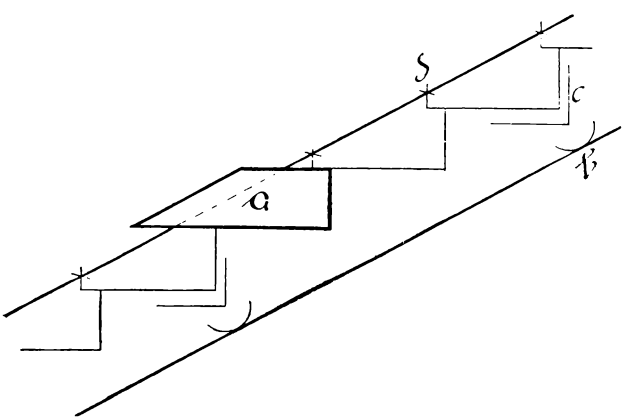


Fig. 800. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

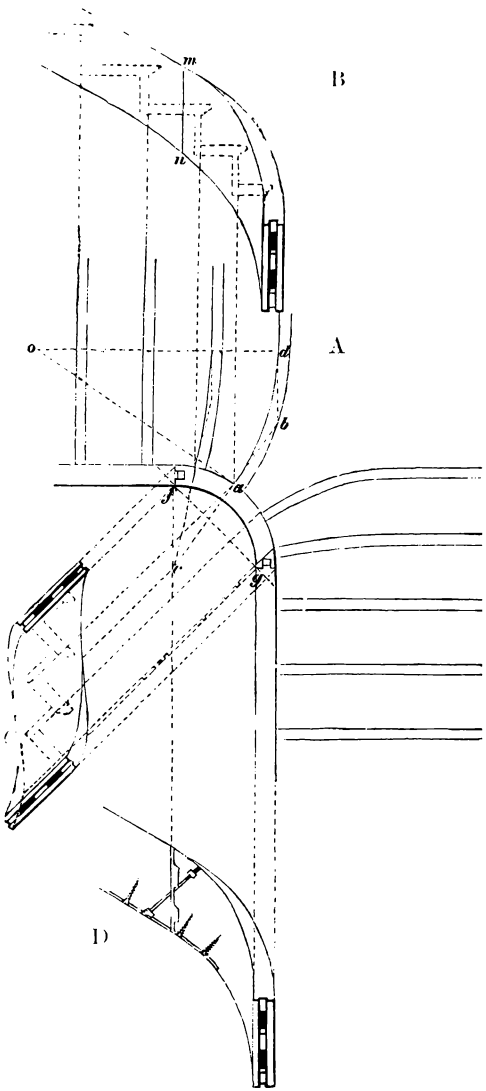


Fig. 801 A—D.

Innenseite des Krümmlings gefunden. Die Außenseite ergiebt sich durch Übertragung aus dem Grundriß. In gleicher Weise findet sich die in Fig. 801B dargestellte Projektion auf die im Grundriß durch c g gelegte Vertikalebene.

In Fig. 801D ist noch die konstruktive Verbindung des Krümmlings mit den geraden Wangenteilen durch Doppelzapfen, einen schräg durchgezogenen Schraubenbolzen und eine auf die Unterkante der Wange aufgeschraubte Eisenschiene dargestellt.

digi-rari.de

In Fig, 802 ist der Grundriß einer gewundenen Treppe mit gezogenen Stufen dargestellt, wie sie ähnlich bereits in Fig. 772 schematisch wiedergegeben wurde. Eine solche Treppe wird, wie schon früher erwähnt, derart im Grundriß aufgezeichnet, daß man auf der Mittellinie der Treppe die gleichen Auftrittsbreiten aufträgt. Würde man nun die Stufen so anordnen, daß die in den geraden Wangenteilen liegenden außen und innen gleich breit sind, und die von Krümmling aufgenommenen nach dem Mittelpunkt des letzteren laufen, so würde der Auftritt an der Innenseite zu schmal werden; auch würde die Wange, da sie vor den Stufen gleichmäßig vorstehen soll, eine unschöne Schweifung, eine plötzliche Aufbiegung nach oben erhalten. Um diesem Übelstande zu begegnen, verjüngt man möglichst viele Stufen, und zwar nimmt man die inneren Auftrittsbreiten allmählich geringer werdend an. Diese Verjüngung, das sogenannte Verziehen, kann man zwar nach Augenmaß ausführen, jedoch geschieht es besser auf dem Wege der Konstruktion, und in nachstehendem soll eine solche angegeben werden.

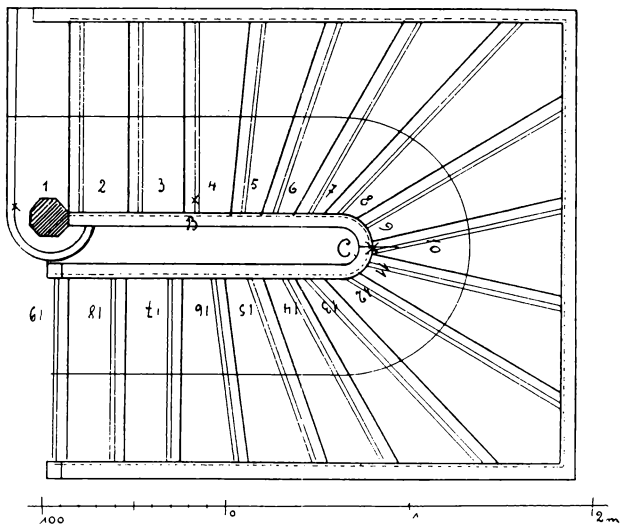


Fig. 802.

Es soll in Fig. 802 die Stufenbreite von der 4.—16. Stufe verzogen werden; da nun die beiden Hälften der Treppen gleich sind, ist es nur erforderlich, die Verziehung von der vierten bis zur Mitte des zehnten Auftrittes bzw. der elften Steigung zu konstruieren. Man trägt zu dem Zwecke, Fig. 803, auf einer Grundlinie von A_1 bis B_1 die drei ersten nicht zu verjüngenden Stufenbreiten auf und von B_1 bis C_1 die Summe aller Breiten an der inneren Wangenkante von der vierten bis zur Hälfte der zehnten Trittstufe. (Die Länge von B_1C_1 ist gleich der abgewickelten Länge BC im Grundriß Fig. 802. In C_1 errichtet man eine Senkrechte C_1C_2 und trägt auf ihr alle Stufenhöhen bis zur Hälfte der elften Steigung ab; dann zieht man die Steigungslinie A_2B_2 von

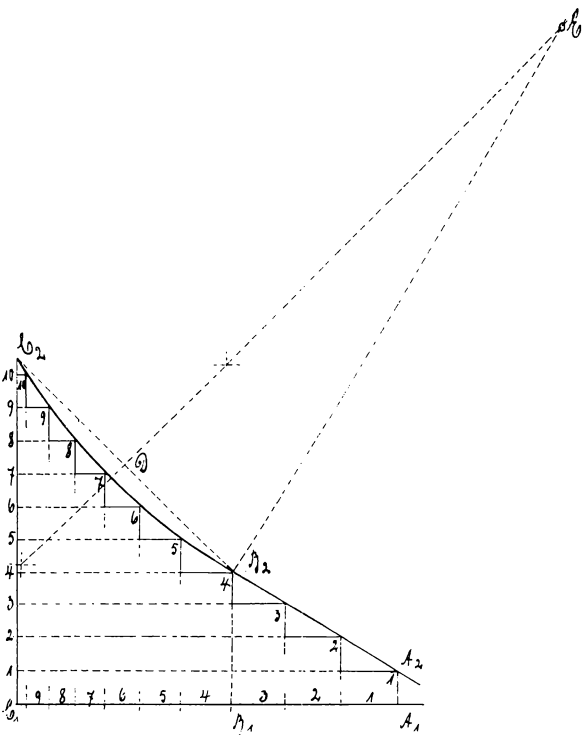


Fig. 803.

der ersten bis zur dritten Stufe und errichtet auf dieser in B_2 eine Senkrechte. Hierauf verbindet man B_2 mit C_2 und errichtet in der Mitte dieser Linie, in D, ebenfalls eine Senkrechte. Die beiden Senkrechten schneiden sich in C, und der Schnittpunkt ist der

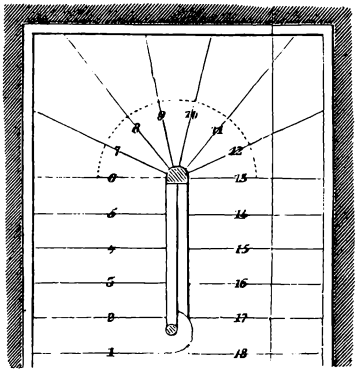


Fig. 804a.

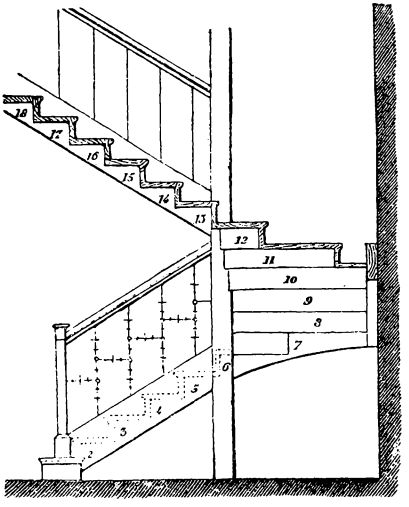


Fig. 804b.

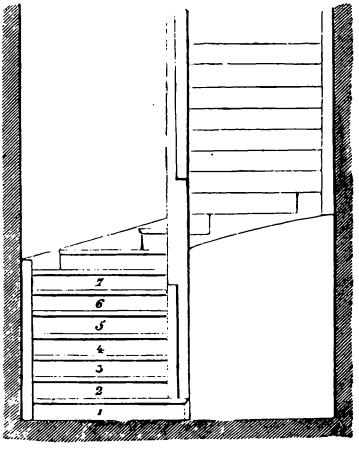


Fig. 804c.

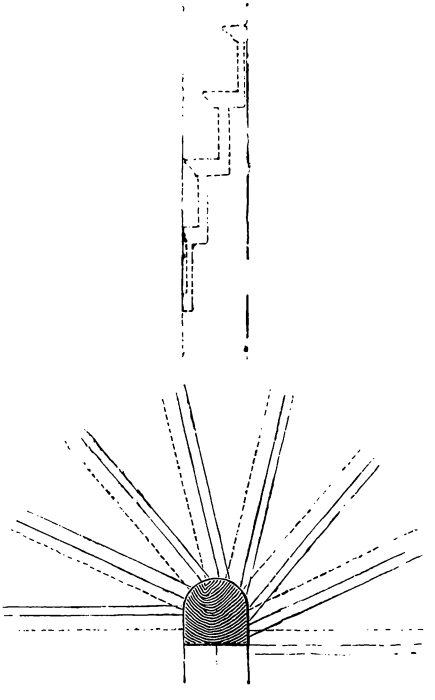


Fig. 805.

Mittelpunkt für einen Kreisbogen von B_2 nach C_2, der eine stetige Verlängerung der Linie A_2B_2 ist. Hierauf trägt man die Stufenhöhen durch Horizontalen nach dem Bogen herüber und lotet die erhaltenen Schnittpunkte auf die Grundlinie herunter, wodurch die gesuchten inneren Stufenbreiten erhalten werden. Trägt man die so gefundenen

digi-rari.de

Stufenbreiten im Grundriß an der inneren Wangenkante auf, verbindet die Punkte mit denen auf der Teilungslinie und verlängert die Linien bis an die Außenwange, so erhält man die Form der Stufen. Damit sind die Grundaufgaben des Austragens gegeben und wir können in Kürze noch einige Beispiele folgen lassen.

Fig. 804a zeigt den Grundriß einer gewundenen Treppe, bei welcher die Wendestufen von einer durchgehenden Spindel aufgenommen werden, gegen welche sich auch

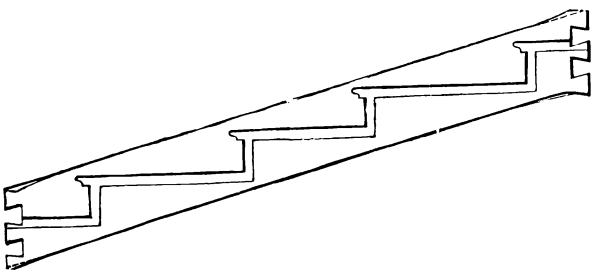


Fig. 806.

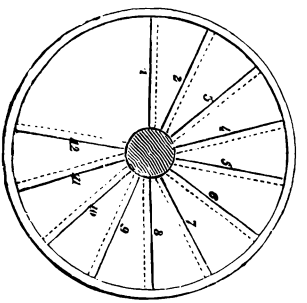


Fig. 807a.

die beiden geraden Wangenteile stützen. Fig. 804b zeigt den Querschnitt und Fig. 804c die Vorderansicht dieser Treppe.

Fig. 805 zeigt im Grundriß und Aufriß die Treppenspindel mit den von ihr aufgenommenen Stufen in größerem Maßstabe, und in Fig. 806 ist das an der Hinterwand liegende Wangenstück wiedergegeben. Hier ist auch die Eckverbindung der Wangen gezeigt, sie erfolgt durch Verzinkung.

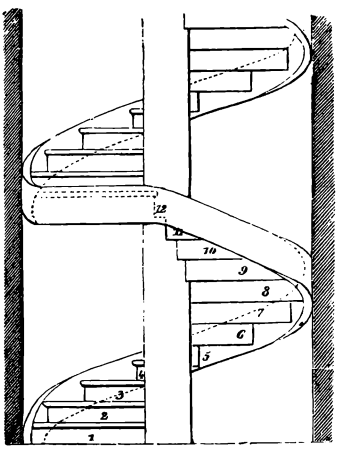


Fig. 807b.

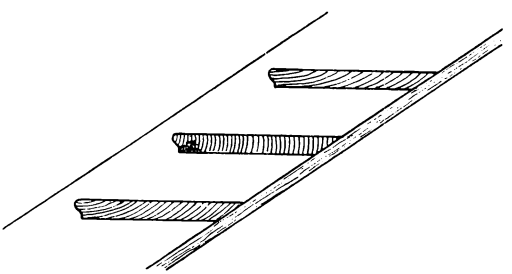


Fig. 808a.

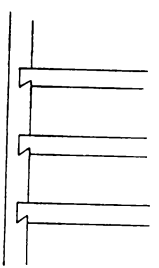


Fig. 808b.

In den Fig. 807a und b ist eine Wendeltreppe mit Spindel in Grundriß und Ansicht wiedergegeben.

Zum Schluß mögen noch die den eingestemmten Treppen ähnlichen eingeschobenen Treppen erwähnt werden. Sie werden nur für untergeordnete Fälle angewendet und erhalten keine Setzstufen, sondern im günstigsten Falle unterseits eine Verschalung.

In Fig. 808a und b ist ein Beispiel einer solchen Treppe gegeben. Die Stufen werden von hinten in die Wangen hineingeschoben und halten diese, wie aus der Unteransicht Fig. 808b hervorgeht, durch den an beiden Enden der Stufen angearbeiteten Grat zusammen.

3. Aufgesattelte Treppen.

Bei diesen treten die Wangen nur unterhalb der Stufen vor, und die letzteren werden nicht in die Wangen eingestemmt, sondern diese sind nach dem Verhältnis von Auftritt und Steigung dreiecksförmig ausgeschnitten, Fig. 809, und die Trittstufen werden auf die horizontalen Teile der Aufsätze aufgeschraubt, aufgesattelt, die Setzstufen dagegen an den lotrechten Teilen der Absätze befestigt. Die Wangen müssen, damit sie tragfähig sind, hierbei so breit angenommen werden, daß sie an ihrer schwächsten Stelle x y 13—15 cm breit sind; dann wird sich für die breiteste Stelle v w immer schon eine Breite von 30—33 cm ergeben.

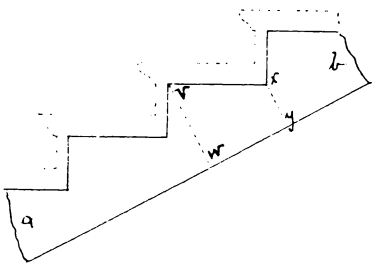


Fig. 809.

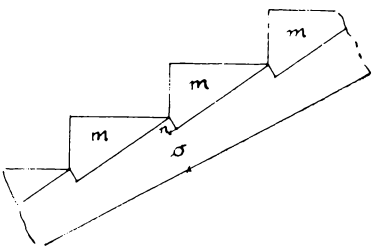


Fig. 810.

Bei Interimstreppen wendet man oft aufgesattelte Treppen in der Art an, daß man in der entsprechenden Neigung ein Holz anbringt und auf diesem meistens mittels Versatz und durch Nägel oder Schrauben dreieckige Knaggen befestigt, Fig. 810. Auf diese Knaggen m werden dann die Trittstufen aufgebracht, während Setzstufen meistens nicht angewendet werden.

Die Trittstufen treten bei aufgesattelten Treppen über die innere Wange vor, das Profil der Vorderkante läuft auch an der Seite herum, verkröpft sich nach hinten und läuft

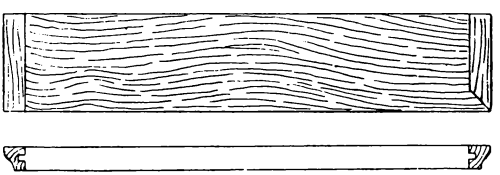


Fig. 811.

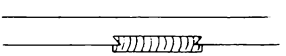


Fig. 812.

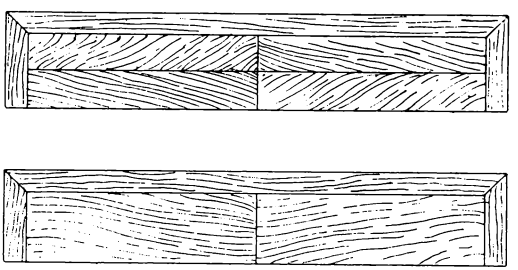


Fig. 813.

sich an der Wange tot. Einerseits würde es nun mißlich sein, das Profil an das Hirnholz der Trittstufe anzuarbeiten, andererseits würden sich die freiliegenden Trittstufen auch leicht werfen; um beides zu vermeiden, werden die letzteren an der Seite der inneren Wange, wenn die Treppe freiliegt, auf beiden Seiten mit Hirnleisten versehen, Fig. 811; dieselben können nun wie bei a über die ganze Breite der Stufen gehen oder sie können wie bei b mit den letzteren an der Ecke auf Gehrung, richtiger Kehrung, zusammengeschnitten werden.

digi-rari.de

Um das Werfen der Trittstufen noch wirksamer zu verhindern, versieht man dieselben häufig noch nach Fig. 812 mit einer an der Unterseite eingeschobenen Gratleiste.

Da bei den aufgesattelten Treppen ohnedies schon ein größerer Aufwand gemacht wird, versieht man bei reichen Ausstattungen die Trittstufen ringsherum mit Leisten aus besserem Holz und furniert dann die Oberseite mit derselben Holzart ungefähr 1 cm stark, Fig. 813.

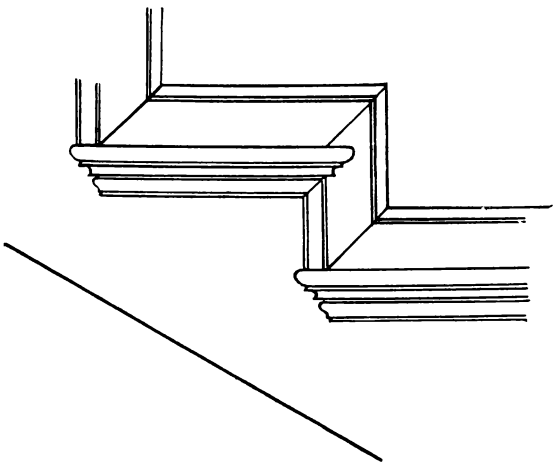


Fig. 814. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

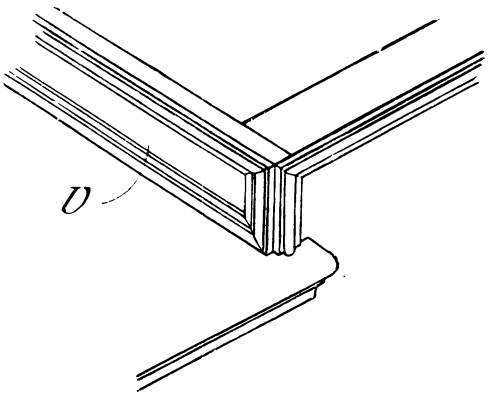


Fig. 815. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

Die Freiwangen werden durch Profilleisten, Schnitzereien usw. oft reich verziert, an der Wandseite werden um die Stufen profilierte Fußleisten herumgekröpft, Fig. 814, auch die Setzstufen erhalten durch aufgesetzte Profilleisten ein füllungsartiges Aussehen, Fig. 815 bei v.

Die Setzstufen werden mit den Wangen auf verschiedene Weise verbunden, Fig. 816. Entweder werden sie stumpf aufgenagelt und mit Deckleiste versehen, oder sie liegen in einem Falz und erhalten Deckleisten, oder sie werden mit den Wangen auf Kehrung zusammengeschnitten.

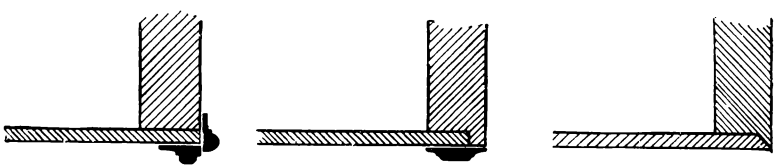


Fig. 816. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

Alle weiteren Konstruktionen, das Austragen der Wangen, Krümmlinge usw., gelten in derselben Weise, wie sie bei den eingestemmten Treppen bereits besprochen, auch für die aufgesattelten Treppen.

Zum Schlusse des Kapitels „Treppen" sei noch kurz der Kombination von Stein- und Holztreppe gedacht. Die mit Holzbelag versehenen Steintreppen vereinigen den Vorzug der Feuersicherheit einer Steintreppe mit der Annehmlichkeit des Begehens einer Holztreppe. Der Holzbelag wird mittels 5—6 cm starker Bohlen (meistens Eichenholz) ausgeführt, und in Fig. 817 und 818 sind zwei Beispiele von verschiedenen Befestigungsarten angegeben.

In Fig. 817 greift die Holzstufe mit ihrer Hinterkante in einen Falz und ist an der Vorderkante vermittels Schrauben befestigt. In Fig. 818 sind in der Breite zwei Schrauben angewendet. Die für die Schrauben erforderlichen Dübel aus Hartholz werden in Blei vergossen. Die Schrauben werden 1—1½ cm unter die Oberfläche der Holzstufe versenkt, und das Schraubenloch wird dann mit einem sauber eingepaßten und

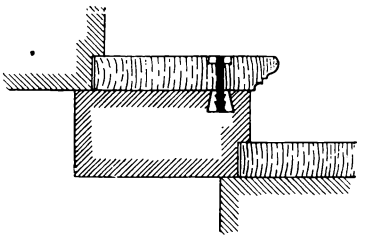


Fig. 817.

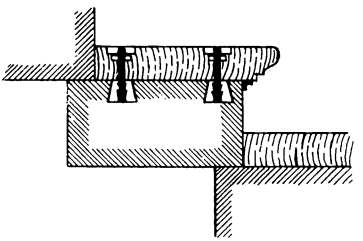


Fig. 818.

verleimten Holzpflock, dessen Aderung wie die der Stufe selbst läuft, verschlossen. Diese Steintreppen mit Holzbelag werden in öffentlichen Gebäuden, Schulen usw., häufig angewendet.

Die massiven Holztreppen, welche nach Art der Steintreppen vollständig aus Blockstufen zusammengesetzt werden, sollen nur hiermit erwähnt werden; sie haben so viele Mängel und bieten anderen Konstruktionen gegenüber keine Vorteile, so daß sie nicht mehr ausgeführt werden und bereits der Geschichte angehören.

K. Türen und Tore.

1. Allgemeines.

Wir betreten wiederum ein Gebiet, das nur zum Teil zum Reiche des Zimmermanns gehört. — Es gibt jedoch mehrere Arten von Türen, welche ausschließlich vom Zimmermann angefertigt — und diese sollen natürlich in erster Linie besprochen werden —, sind wir aber bis zu der Grenze gekommen, von wo ab es ohne ein Verleimen der Konstruktion nicht mehr geht, so betreten wir das Arbeitsgebiet des Bautischlers. Eine Zimmertür kann er doch besser machen als wir, das müssen wir ihm wohl oder übel zugestehen, und er hat auch in dem Falle mit seinem Spruche Recht: „Drei Tropfen Leim halten mehr als ein fünfzölliger Nagel!“ Jedoch mag es auch vorkommen, daß ein besserer Zimmermann, zumal im Winter, wenn Eis und Schnee auf dem Zimmerplatz liegen, zu Tischlerarbeiten herangezogen wird; in kleineren Orten führen auch andere Verhältnisse dazu, und deshalb möge der Bautischler es uns nicht übelnehmen, wenn wir uns mit diesem Kapitel, soweit es der Raum dieses Buches gestattet, etwas eingehender beschäftigen, als unbedingt erforderlich ist.

Dasselbe gilt, um das gleich hier zu erwähnen, von dem späteren Kapitel über Fenster; auch dieses soll, weil es für den Zimmermann viel Wissenswertes enthält, und wiederum, soweit uns Raum bleibt, einer Besprechung unterzogen werden.

Betrachten wir uns zunächst einmal genauer, „wo der Zimmermann das Loch gelassen hat“, wie der bekannte Spruch sagt; richtiger wäre in diesem Falle, wir würden vom Maurer sprechen, denn er ist es doch, der in seinen Mauern die Türöffnung läßt, zu welcher dann der Zimmermann oder der Tischler eine Tür anfertigen muß.

digi-rari.de

Je nach der Art, Anlage, Größe usw. der Öffnung, welche durch eine Tür zu verschließen ist, unterscheidet man innere und äußere Türen, ferner einflügelige, zweiflügelige und mehrflügelige Türen und endlich Tore. Letztere sind zum Durchfahren oder für den Transport umfangreicher Gegenstände, die Türen für Fußgänger bestimmt.

Einflügelige Türen macht man i. L. (im Lichten, d. h. in der reinen Öffnung gemessen) 0,80 m, 0,85 m, 0,90 m im höchsten Falle 1,10 m breit und 2,10—2,20 m hoch i. L. Untergeordnete Türen, Abort-, Tapeten-, Speisekammertüren, kann man wohl bis zu 0,60 m Breite und 1,80 m Höhe anfertigen. Zweiflügelige Türen erhalten, wenn die beiden Flügel gleich breit sind — in diesem Falle erhält die Tür eine („einfache") Schlagleiste — eine Breite von 1,35—2,5 m, sind die Flügel ungleich breit — die Tür erhält dann des besseren Aussehens halber zwei („doppelte") Schlagleisten, von denen eine blind aufgenagelt wird — 1,25—1,35 m und eine Höhe von 2,25—3 m.

Einfahrtstore erhalten mindestens 2,5 m Breite und 2,80 m Höhe. Sie werden durch zwei oder mehrflügelige Türen abgeschlossen.

2. Der Anschlag.

Damit nun durch eine Tür ein mehr oder weniger dichter Schluß der Öffnung erreicht wird, muß sie einen Anschlag haben, eine Fläche, gegen welche sie schlägt. Dieser Anschlag wird entweder nur durch das Mauerwerk oder durch mit diesem verbundene Holzteile gebildet.

Die einfachste Art des Anschlages ist in Fig. 819 dargestellt.

Hier schlägt die Tür mit ihrer inneren Seite flach gegen das Mauerwerk.

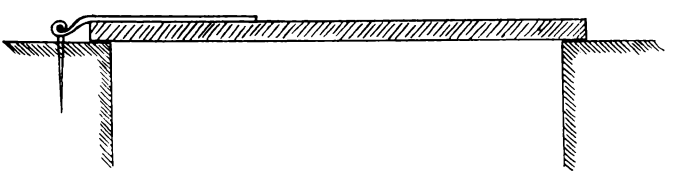


Fig. 819.

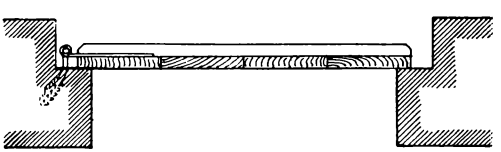


Fig. 820.

Oft wird, damit die Tür nicht vor dem Mauerwerk vorsteht, für dieselbe Art des Anschlags ein Mauerrücksprung, ein Falz, hergestellt, Fig. 820.

Die Stützhaken, von welchen die Tür mittels eiserner Bänder getragen wird, werden in das Mauerwerk eingestemmt und mit Gips oder Zement vergossen, ebenso die zum Verschluß dienenden Schlußhaken, Klinken, Krampen usw. Diese Art des Anschlags wird in untergeordneten Gebäuden, Ställen, Remisen, Magazinen, Werkstätten, für innere Türen in Nebenräumen, Kellern usw., angewendet.

Die gebräuchlichste Art des Anschlags ist die, daß ein gemauerter Anschlag hergestellt und gegen diesen ein Futterrahmen, Blendrahmen oder Türfutter von der

digi-rari.de

Breite des gemauerten Anschlags (7—12 cm) und aus einer Bohle von 6—8 cm Stärke bestehend, eingesetzt wird.

Das Türfutter wird durch Bankeisen, welche in der Mauer vergossen und auf das erstere angeschraubt werden, befestigt, Fig. 821. Oft wird auch zur Befestigung ein sogenannter Blendrahmenanker verwendet, welcher durch das Futter hindurchgeht und in das Mauerwerk eingestemmt und vergossen oder gleich mit eingemauert wird. Das

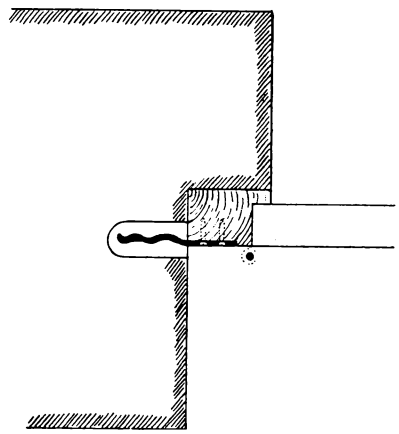


Fig. 821.

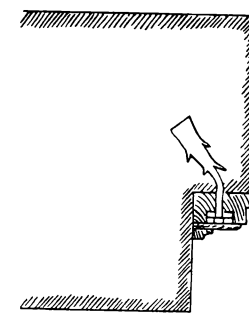


Fig. 822.

im Holze liegende Ende des Ankers erhält Gewinde für eine aufzuschraubende Mutter. Kann aus irgend einem Grunde kein Anschlag gemauert werden, so kann man auch ohne diesen ein Futter einsetzen, an welchem die Tür befestigt wird. Die Befestigung geschieht wieder durch eingemauerte Schraubenbolzen, Fig. 823.

Hierbei kann das Futter entweder wie in Fig. 823 angebracht werden oder wie in Fig. 824 derart, daß die äußere Türfläche ungefähr mit der Mauerfläche gleich ist, oder endlich, wie in Fig. 825 angegeben, daß das Futter in der Mitte der Mauer sitzt.

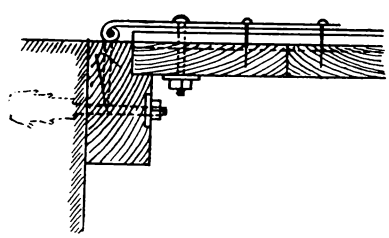


Fig. 823.

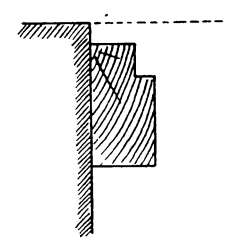


Fig. 824.

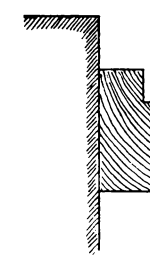


Fig. 825.

Bei inneren Türen wird die Türöffnung durch Zargen oder Türgerüste eingefaßt, und man unterscheidet dabei Bohlenzargen und Kreuzholz- oder Blockzargen. Die Bohlenzargen, Fig. 826, werden bei Türöffnungen in ein Stein starken Wänden angewendet, sie bestehen aus der Fußschwelle a, den Seitenteilen b und dem Kopf c. Schwelle und Kopf werden über die Seitenteile hinaus verlängert; diese Überstände nennt man Ohren, mit denen sie in das Mauerwerk greifen und, um den Zargen noch mehr einen unverrückten Stand zu sichern, nagelt man auf die Seitenteile von außen,

digi-rari.de

ähnlich wie beim Fachwerk, Dreikantleisten d, welche in das Mauerwerk eingreifen. Die innere Seite der Bohlenzargen wird häufig gehobelt, um dadurch das Einsetzen eines besonderen Futters zu ersparen.

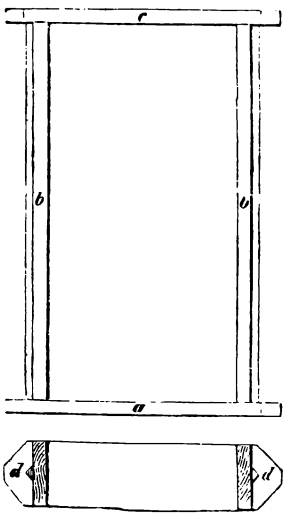


Fig. 826.

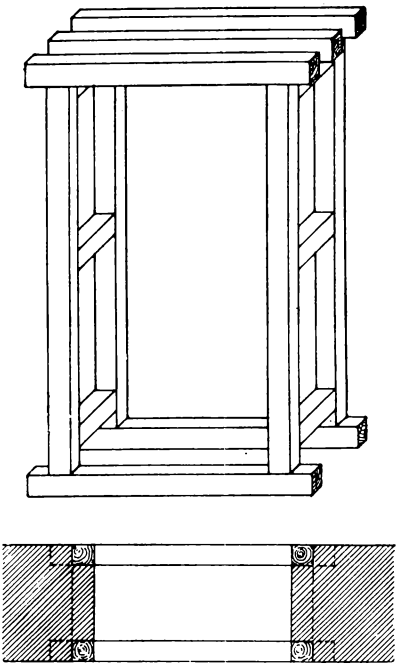


Fig. 827.

Die Konstruktion der Kreuzholzzargen, Fig. 827, ist bereits am Schlusse der Fachwerkskonstruktionen bei den Fig. 472—474 beschrieben. Auch die Anwendung der Mauerdübel und Überlagshölzer, welche zur Befestigung der bei Innentüren meistens angewendeten Futter und Bekleidung dienen, sind dort, Fig. 475, bereits erwähnt.

3. Arten von Türen und Tore.

Bezüglich der Konstruktionen der Türen selbst kann man unterscheiden: Lattentüren, gespundete oder Brettertüren, auch Rietentüren genannt, verdoppelte Türen, geleimte Brettertüren und gestemmte Türen (aus Rahmen und Füllungen bestehend). Die drei erstgenannten werden ausschließlich vom Zimmermann und ohne Leim, die letzten beiden Arten vom Tischler angefertigt.

a) Latten- und Brettertüren.

Lattentüren bestehen, wie schon der Name sagt, aus senkrechten Latten, die auf zwei Querlatten aufgenagelt und durch eine Diagonallatte verstrebt werden, Fig. 828. Die Latten sind 3—4 cm stark und 5—6 cm breit.

In Fig. 829 ist eine bei Einfriedigungen gebräuchliche Konstruktion einer zweiflügeligen Lattentür wiedergegeben. Die Fuge zwischen beiden Flügeln wird durch eine Schlagleiste verdeckt. Die bei den Türen angewendeten Strebeleisten müssen so angeordnet werden, daß sie von der Seite, an der die Tür angeschlagen ist, d. h. an der

digi-rari.de

sich die Hänge befinden, aufsteigt. Die in der Fig. 828 durch punktierte Linie angegebene Lage wäre falsch.

Die gespundeten oder Brettertüren bestehen in ihrer einfachsten Ausführung aus 3—4 cm starken, vertikal nebeneinander stehenden Brettern, welche durch Spundung miteinander verbunden sind, Fig. 830.

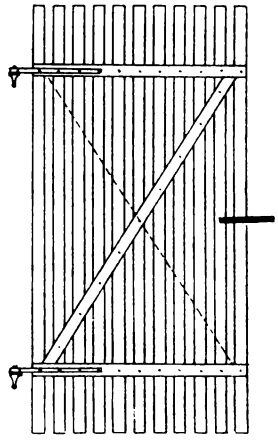


Fig. 828.

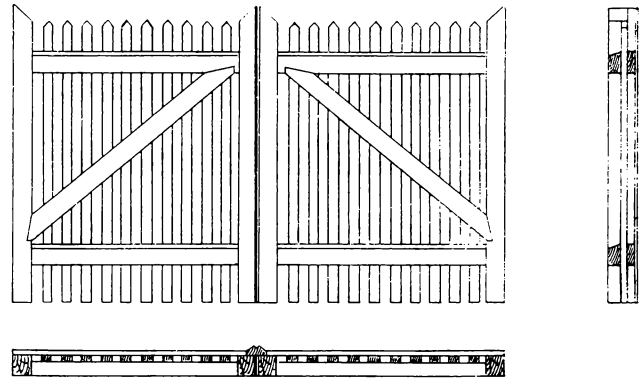


Fig. 829.

Die Bretter a werden, indem sie zwischen Zwingen eingespannt werden, durch Keile fest aneinander getrieben und sodann die Querleisten b, 2½—4 cm stark und 12 bis 15 cm breit, aufgenagelt. Durch diese aufgenagelte Strebeleiste c wird dann eine feste Dreiecksverbindung hergestellt und die Tür am Versacken verhindert. Die Strebeleiste

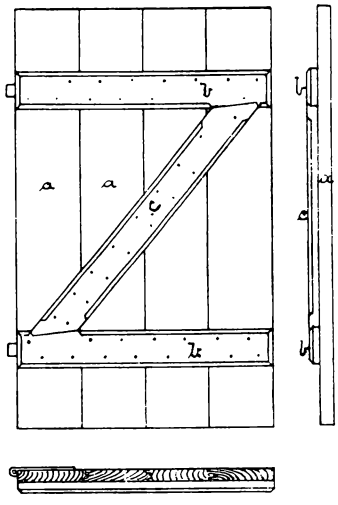


Fig. 830.

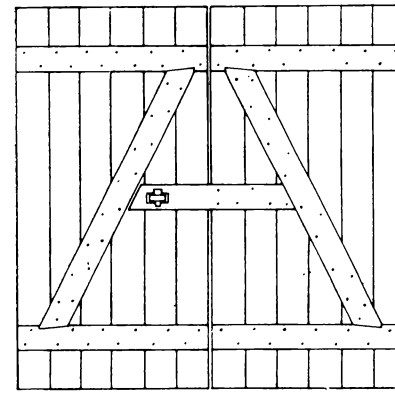


Fig. 831.

ist mit Versatz in die Querleisten eingeschnitten. Die zum Aufhängen der Tür erforderlichen Türbänder oder Hänge werden so befestigt, daß sie auf die Querleisten treffen.

Oft werden die Querleisten auf den Grat, d. h. schwalbenschwanzförmig, in die enkrechten Bretter eingeschoben, die Strebeleisten können naturgemäß aber nur auf-

digi-rari.de

genagelt werden und müssen, damit sie mit den Querleisten bündig sind, um die Grattiefe dünner als diese sein, Fig. 832.

Zweiflügelige Brettertüren zeigen in ihrer Konstruktion nichts von dem Vorstehenden Abweichendes. Sie erhalten meistens eine Schlagleiste, oft auch einen sogenannten

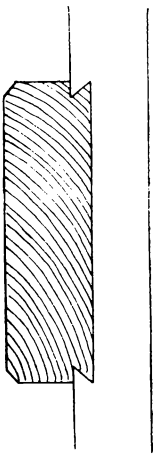


Fig. 832.

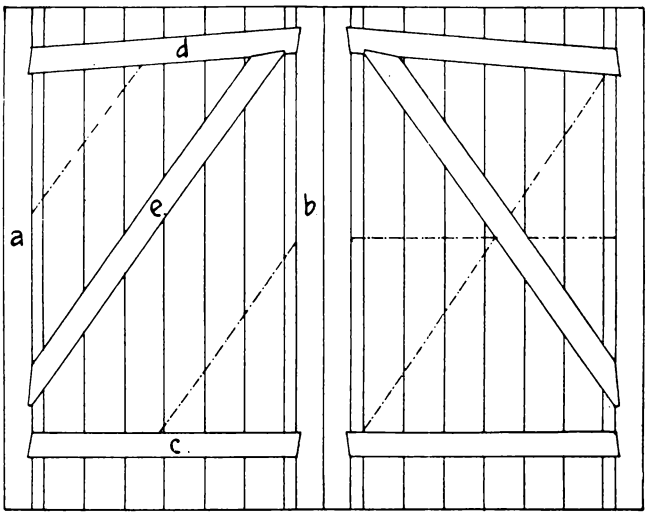


Fig. 833.

Türschwengel wie in Fig. 831; es ist dies eine horizontal liegende Leiste, die an dem einen Türflügel befestigt ist und über den anderen hinübergreift.

Wenn sie, wie in Fig. 831, auf derselben Seite wie die Leisten sitzt, hat sie dieselbe Stärke wie diese und reicht von einer Strebe zu anderen. Oft sitzt der Türschwengel auch auf der glatten Seite der Tür und reicht über die ganze Breite derselben.

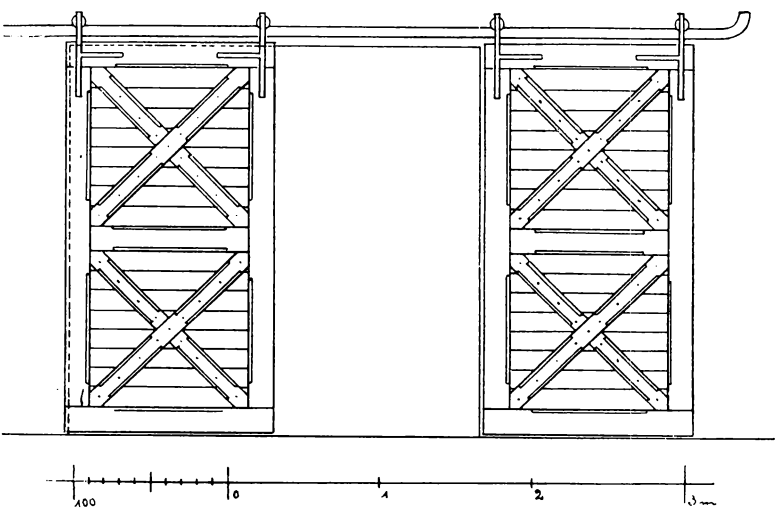


Fig. 834.

Bei sehr großen zweiflügeligen Türen, Torwegen oder Toren, wie sie bei Scheunen, Magazinen, Hofeinfahrten erforderlich sind, genügt die zuletzt beschriebene Konstruktion nicht mehr.

Dieselben erhalten nach Fig. 833 ein fest verbundenes Gerippe aus Bohlen oder Kreuzholz, bestehend aus den Wendesäulen a, den Schlagsäulen b, den Unterriegeln c und den Oberriegeln d. Gegen das Versacken der Türen schützt dann die Strebe e, welche sich unterhalb in die Wendesäule, oberhalb in den Oberriegel mit Ver-

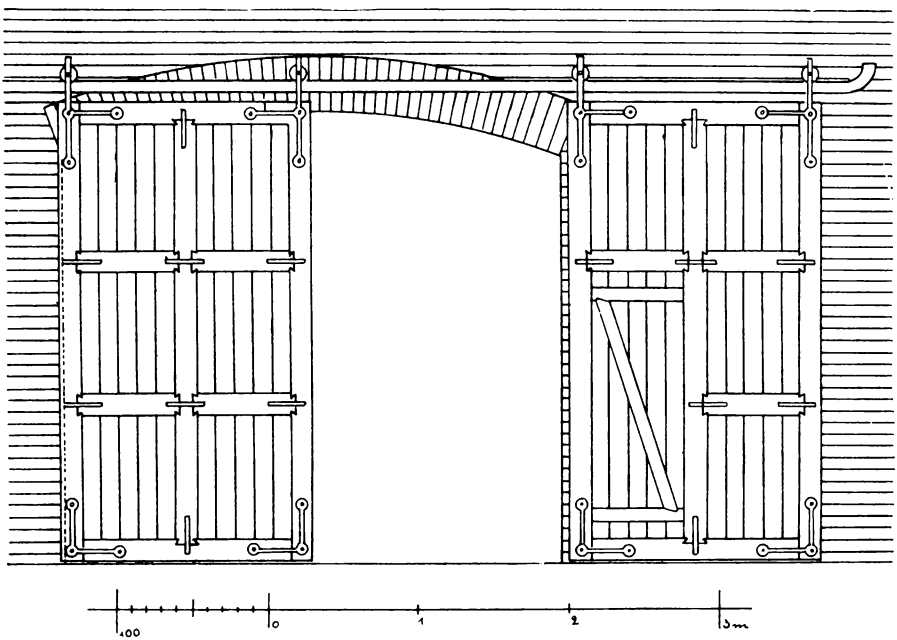


Fig. 835.

satz einsetzt. Die Hölzer werden meistens gleich stark angenommen; unbedingt erforderlich ist dies aber nicht. Die zuletzt beschriebene Konstruktion genügt für eine Breite bis zu zwei Meter.

Für größere Verhältnisse ist es erforderlich, noch mehr Verstrebungen anzuordnen; es kann dies sowohl in den auf der linken, wie auch in den auf der rechten Seite der Tür durch punktierte Linien angegebenen Lagen erfolgen.

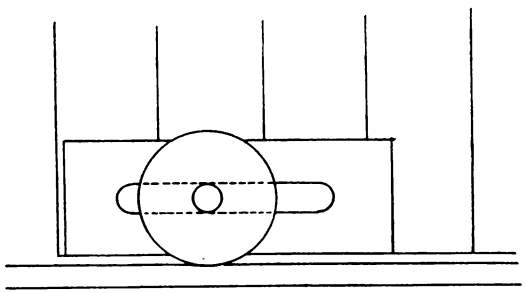


Fig. 836.

Als Brettertüren werden auch meistens die in Güterschuppen, Magazinen usw. häufig angewendeten Schiebetüren und Schiebetore konstruiert.

Eine solche Schiebetür ist in Fig. 834 wiedergegeben.

Die Rahmenhölzer werden 6—7 cm stark genommen, und die Verstrebung bei einer solchen Tür ist nicht erforderlich, sie ist in Fig. 834 mehr aus dekorativen Gründen angebracht. Besonderes Augenmerk ist auf die Tragbänder für die Rollen zu richten, sie werden mit kleinen durch die Holzstärke reichenden Schraubenbolzen befestigt. Die Ecken werden durch Eisenwinkel zusammengehalten.

Eine Schiebetüranordnung größten Maßstabes ist in Fig. 835 wiedergegeben. Hier sind keine Verstrebungen angebracht. Um einen bequemen Durchgang zu haben, ohne

digi-rari.de

die schweren Türen aufschieben zu müssen, ist in dem einen Torflügel eine kleine einflügelige Tür angeordnet.

Bei großen schweren Schiebetoren wird die Laufschiene auch oft unten angebracht. Um die Reibung hier möglichst gering zu machen, läßt man die Rollen mit verschieb-

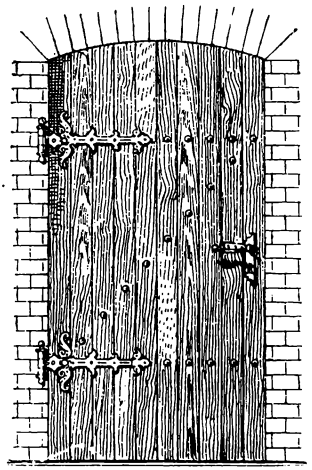


Fig. 837. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

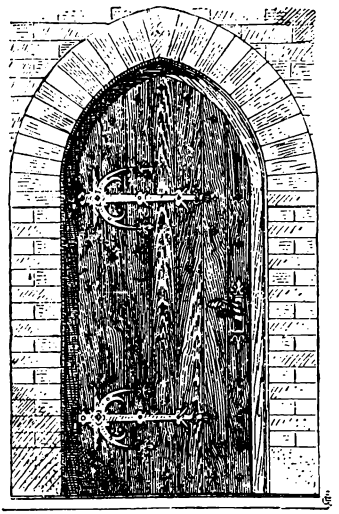


Fig. 838. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

baren Achsen in einem Schlitz laufen, Fig. 836. Dadurch nun, daß mit der Bewegung des Rades auch die Achse im Schlitz eine rollende Bewegung macht, wird eben die Reibung auf das mindeste zurückgeführt. In welch reizvoller Weise die einfachen Brettertüren durch den Beschlag verziert sein können, zeigen die Fig. 837 und 838.

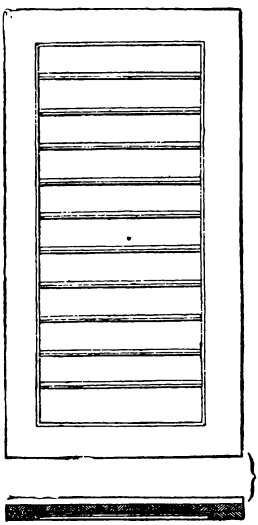


Fig. 839.

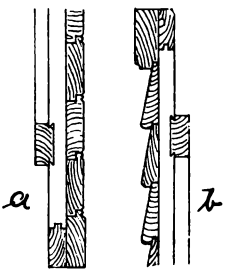


Fig. 840.

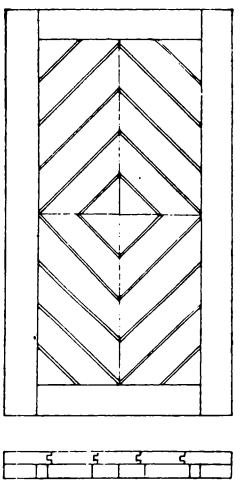


Fig. 841.

Als letzte ohne Leim herzustellende Art der Türen sind die verdoppelten Türen zu nennen; sie bestehen aus zwei Brettlagern, welche so übereinander genagelt werden, daß die Holzfasern beider Lagen sich kreuzen. Bei der Anfertigung werden zunächst

die Bretter der einen, dem Innern zugekehrten Lage, ganz wie bisher, glatt und entweder nur gespundet oder mit Querleisten versehen, miteinander verbunden. Auf die

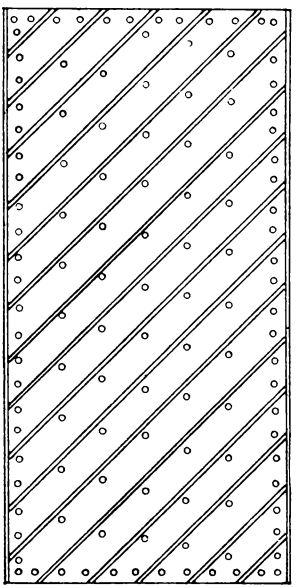


Fig. 842.

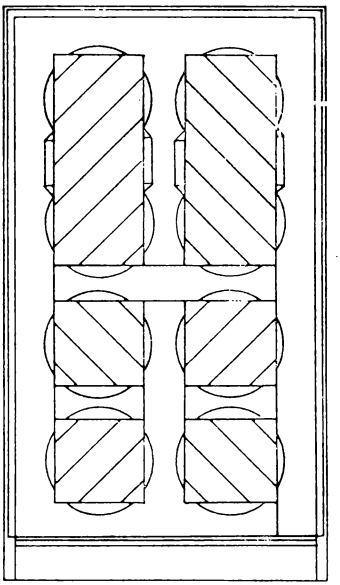


Fig. 843.

so hergestellte **Blindtür** wird die Verdoppelung aufgenagelt, bestehend aus einem rings herumlaufenden Rahmen, zwischen denen die Füllungsbretter eingeschoben werden.

Diese Füllungsbretter liegen entweder horizontal, Fig. 839, und sind, wie in Fig. 840a,

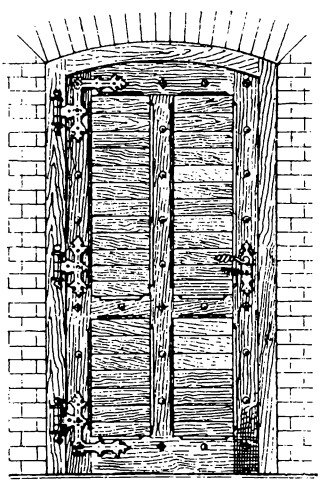


Fig. 844.

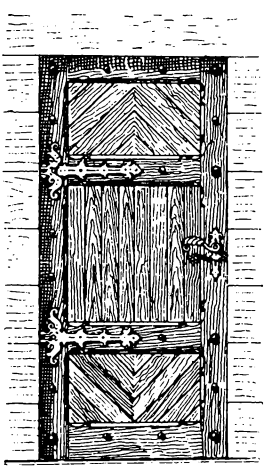


Fig. 845.

(Aus Walde, Prakt. Tischler.)

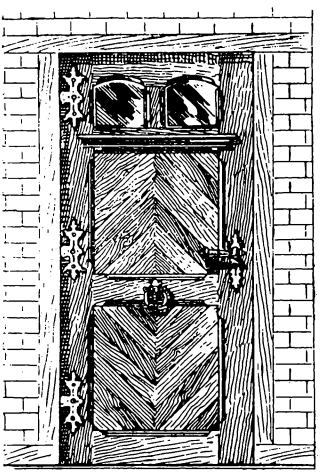


Fig. 846.

nur überfälzt und gestäbt, oder sie greifen nach Fig. 840b jalousieartig übereinander — d. h. so, daß jedes Brettchen nach außen abgeschrägt und oberhalb dünner wird als unterhalb — oder die Füllbrettchen werden nach Fig. 841 diagonal zueinander gestellt, dabei ein von der Mitte ausgehendes Muster bildend.

digi-rari.de

Bei einfachen Ausführungen läßt man auch die rings herumlaufenden Rahmen der Verdoppelung fehlen und nimmt die Richtung der Verdoppelungsbretter in einer Richtung diagonal zur Holzrichtung der Blindtür laufend an (Fig. 842).

Oft sind die Türen auf der Verdoppelungsseite durch Rahmen in Felder geteilt und zwischen diesen Rahmen liegen dann in wagerechter, senkrechter oder schräger Richtung die Füllbretter.

Ein einfacheres Beispiel dieser Art zeigt Fig. 843. Reichere Anordnungen sind in den Fig. 844—846 wiedergegeben. Hier ist vor allem der Beschlag als Dekorationsmittel benutzt worden. In Fig. 846, welche eine Haustür darstellt, sind die beiden oberen Füllungen verglast angenommen.

Die verdoppelten Türen wurden überhaupt früher häufig zu Haustüren angenommen, und mit welcher Reichhaltigkeit man sie ausgestalten kann, zeigt die Fig. 847, welche eine alte Tür aus Augsburg darstellt.

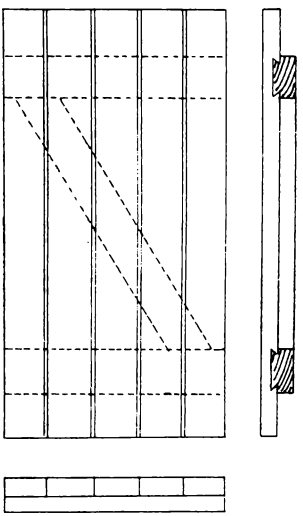


Fig. 848.

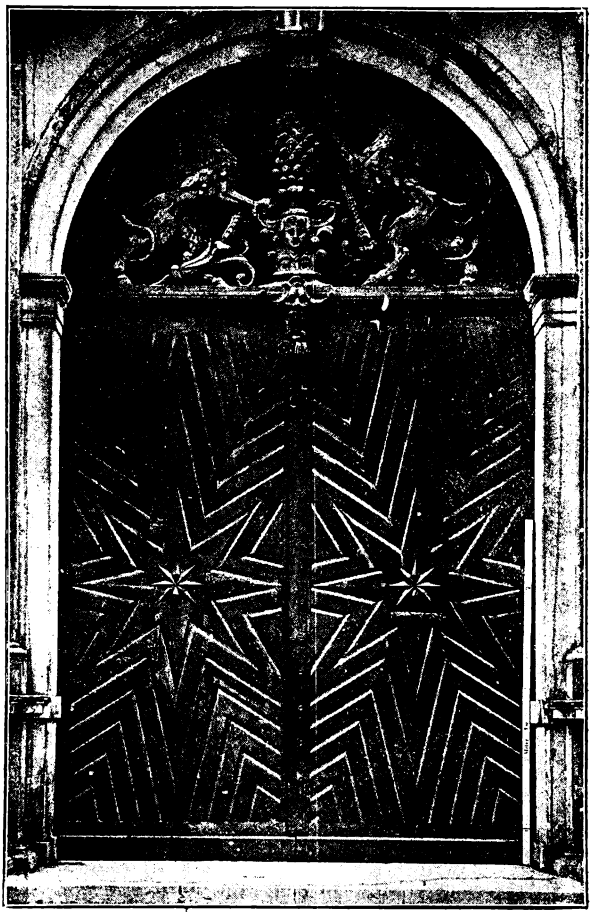


Fig. 847. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

Im allgemeinen sind verdoppelte Türen da empfehlenswert, wo sie auf beiden Seiten ungleichen Witterungsverhältnissen ausgesetzt sind, da durch die beiden quer zueinander laufenden Holzrichtungen eine Gewähr gegen das Werfen und Ziehen geboten wird.

Gehen wir nun einen Schritt weiter, so kommen wir zu den geleimten Türen und müssen zuerst erwähnen die geleimten Brettertüren mit eingeschobenen Leisten.

Sie kommen als untergeordnete Türen im Innern zur Anwendung. Die wie bei den Brettertüren senkrecht stehenden Bretter werden (ohne Spundung) zu einer Tafel zusammengeleimt und die Leisten werden (ohne Leim!) auf den Grat eingeschoben.

digitalibrari.de

Die Tafel kann sich also beim Schwinden und Quellen auf den Leisten verschieben. Wegen der Verleimung ist eine Strebeleiste entbehrlich; wenn sie vorhanden, kann sie natürlich nur aufgenagelt werden und muß, damit sie mit den Leisten bündig ist, um die Grattiefe dünner sein als die letzteren (Fig. 848).

b) Gestemmte Türen.

Sie bestehen aus einem festen zusammengeleimten Rahmenwerk, dessen einzelne Teile ineinander gestemmt werden, und aus schwächeren Brettern zusammengeleimten Füllungen, welche zwischen die einzelnen Teile des Rahmenwerks geschoben werden, und zwar werden die Rahmenstücke, welche in der Regel 12—18 cm breit sind, so zusammengesetzt, daß die senkrechten Teile durchgehen und die horizontalen Querrahmenstücke in die äußeren Senkrechten mittels Schlitzzapfen eingesetzt, verleimt und verkeilt werden. Kommen senkrechte Mittelrahmstücke vor, so werden sie wieder nur in die Querrahmen verzapft.

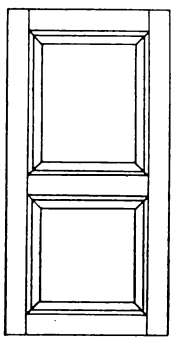


Fig. 849.

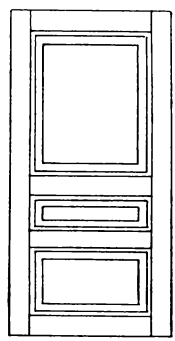


Fig. 850.

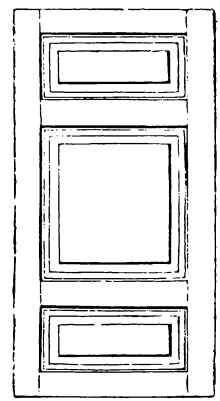


Fig. 851.

Die einfachsten Arten der Zusammensetzung von Rahmen und Füllungen sind in den Fig. 849—851 wiedergegeben, von denen Fig. 849 eine Zweifüllungstür, Fig. 850 und 851 Dreifüllungstüren darstellen.

Da bei den angegebenen Teilungen die Füllungen sehr breit sind und sich beim Zusammentrocknen sehr verringern, so wird die Breite gewöhnlich auch durch vertikale Rahmenstücke geteilt. In welcher Weise dies geschehen kann, davon sind in den Fig. 852 bis 854 einige Beispiele gegeben. In Fig. 852 ist eine Vierfüllungstür und in den Fig. 853 und 854 sind Sechsfüllungstüren dargestellt.

Bei zweiflügeligen inneren Türen ist die vertikale Teilung des einzelnen Flügels, wenn er die Breite von 0,60—0,80 m nicht überschreitet, nicht notwendig. Für die horizontale Teilung eines solchen Flügels sind in den Fig. 855—859 verschiedene Beispiele gegeben.

In Fig. 860 ist die oben beschriebene Zusammensetzung einer Tür veranschaulicht. Die in dieser Figur dargestellte Tür ist eine Vierfüllungstür, eine der am häufigsten angewendeten Einteilungen.

Die Verbindung der Rahmenstücke mit den Füllungen kann auf verschiedene Art erfolgen; im allgemeinen sind die Füllungen in die Rahmen eingeschoben oder mit denselben überschoben.

digi-rari.de

Die Rahmenstücke selbst sind an der den Füllungen zugekehrten Seite gekehlt, sie erhalten ein Profil, und diese Kehlung ist entweder an die Rahmstücke angearbeitet oder für sich aus einer Leiste bestehend hergestellt, die in verschiedener Weise die Ver=

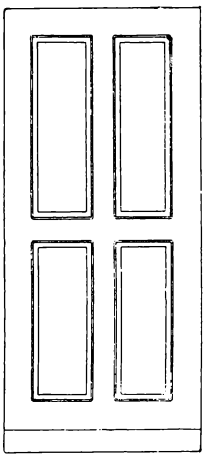


Fig. 852.

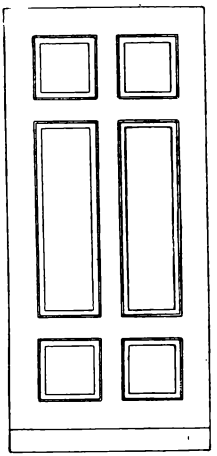


Fig. 853.

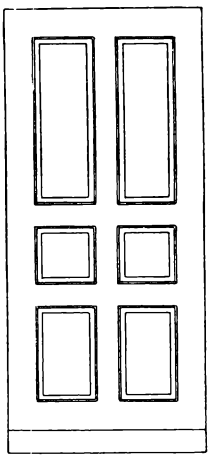


Fig. 854.

bindung zwischen Rahmen und Füllung vermittelt. Hiernach sind folgende Verbindungen zu unterscheiden:

a) Die einfache Kehlung mit an den Rahmen selbst angestoßenem Profil ist in den Fig. 861—863 dargestellt. Der Rahmen erhält eine Nut, in welche die Füllung

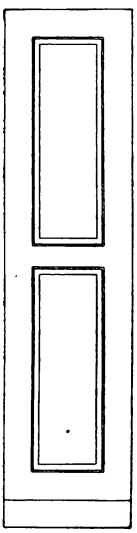


Fig. 855.

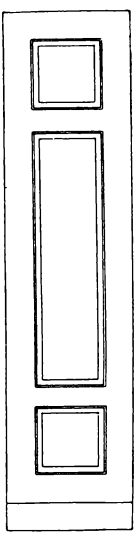


Fig. 856.

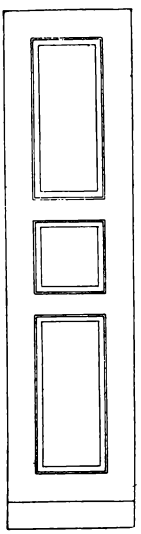


Fig. 857.

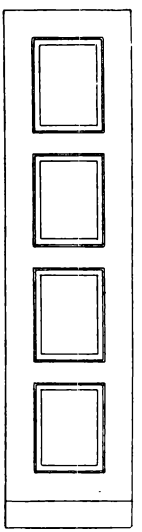


Fig. 858.

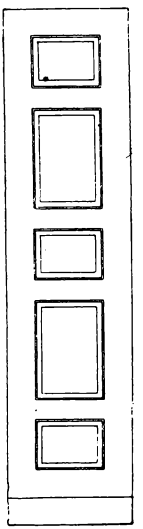


Fig. 859.

eingreift, und zwar mit einem so großen Spielraum, daß sie sich beim Schwinden und Quellen bewegen kann. In Fig. 863 hat der Rahmen nur auf der einen Seite ein Profil erhalten, es kommt dies bei mit Stoff bespannten und Tapetentüren in An=wendung.

b) Die einfache Kehlung mit aufgeleimten Leisten ist in einigen Beispielen in den Fig. 864—866 wiedergegeben; sie wird nur bei Innentüren angewendet. Die Konstruktion geht ohne weiteres aus den Figuren hervor.

c) Der eingesetzte Kehlstoß kann auf verschiedene Weise angewendet werden. Entweder wird damit die Form der einfachen Kehlung erreicht, Fig. 867, oder nähert sich die Form der einfachen Kehlung mit aufgeleimten Leisten, Fig. 868.

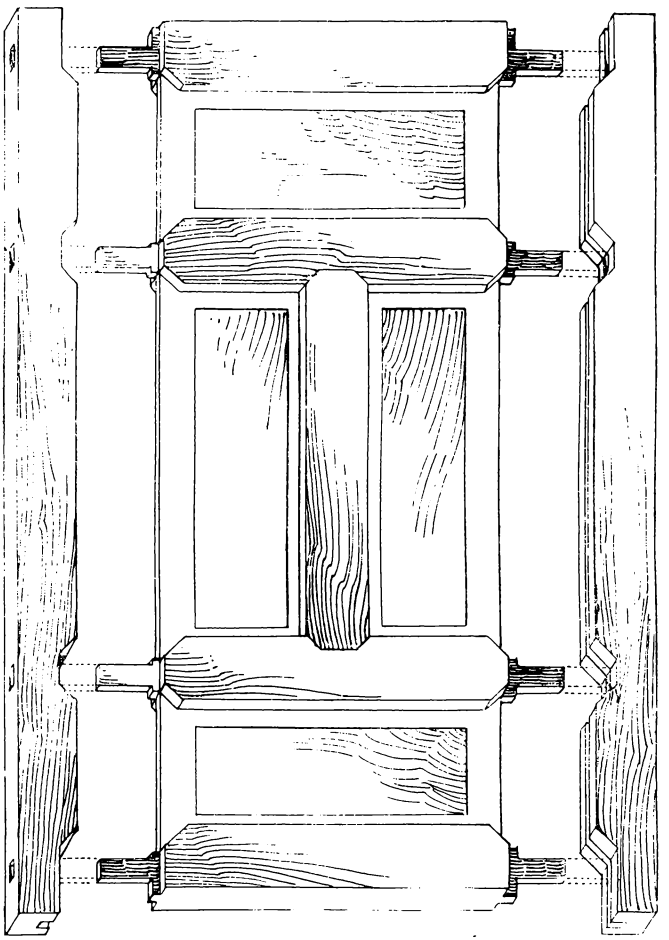


Fig. 860. (Aus Walde, Prakt. Tischler.)

d) Der eingeschobene Kehlstoß in der Nut. Fig. 869 und 870. Die Kehlung ist hier aus einer für sich bestehenden starken Leiste ausgehobelt, welche mit dem Rahmen durch Nut und Feder verbunden ist. Die Füllung ist, wie bisher in den Rahmen, hier in den Kehlstoß eingeschoben.

e) In der Figur 871 ist eine Kombination des eingesetzten Kehlstoßes mit dem eingeschobenen Kehlstoß in der Nut wiedergegeben. Die Konstruktion ist aus der Figur ersichtlich. Sie wird für reichere Innentüren angewendet, ist dagegen für äußere Türen wegen des Leimens nicht geeignet.

f) Der überschobene Kehlstoß in der Nut, Fig. 872, ist dem eingeschobenen Kehlstoß, Fig. 869 und 870, ähnlich und ist wie dieser für äußere Eingangstüren sehr

digi-rari.de

gebräuchlich. Die beiden Türseiten zeigen eine voneinander abweichende Profilierung A und B. Es wird hierbei die Seite A nach außen gewendet.

g) Der aufgeleimte Kehlstoß auf überschobenen Füllungen, Fig. 873 und 874, hat der vorerwähnten Verbindung gegenüber wieder den Nachteil, daß die Kehlstöße eingeleimt sind. Die beiden Türseiten sind wiederum in der Profilierung verschieden.

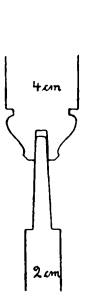


Fig. 861.

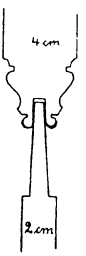


Fig. 862.

Fig. 863.

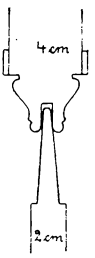


Fig. 864.

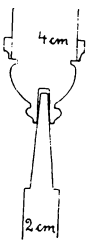


Fig. 865.

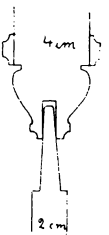


Fig. 866.

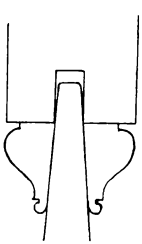


Fig. 867.

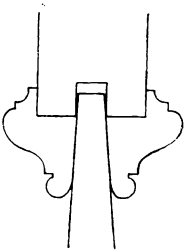


Fig. 868.

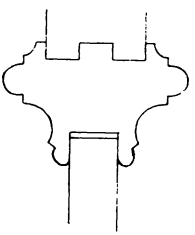


Fig. 869.

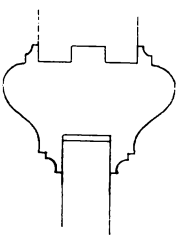


Fig. 870.

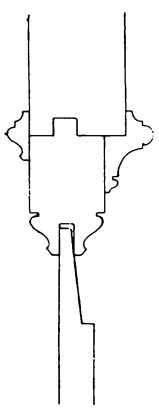


Fig. 871.

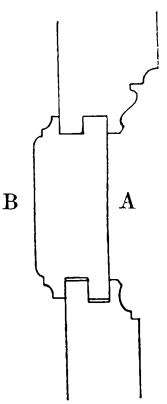


Fig. 872.

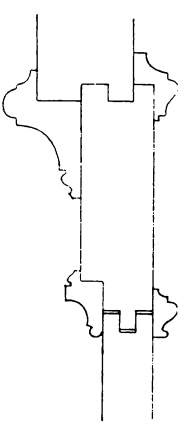


Fig. 873.

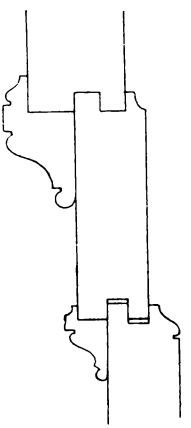


Fig. 874.

c) Füllungen.

Auch die Füllungen können in verschiedener Weise ausgestattet werden, und je nach der Art unterscheidet man:

a) Glatte Füllungen, Fig. 875, sind durchweg gleich stark.

b) Abgeplattete oder abgegründete Füllungen, Fig. 876—878. Hier ist der mittlere Teil stärker, der in die Nut eingreifende Rand schwächer. Entweder ist

der Rand einfach abgeschrägt oder tritt der mittlere Teil mit einer kleinen Kante, Fig. 877, oder einem Profil gegen den Rand zurück, Fig. 878.

c) Ausgegründete Füllungen. Hier ist der Rand stärker als der mittlere Teil, Fig. 879. Es wird das meistens durch Aufleimen von Leisten, selten durch Aushobeln, Ausgründen bewirkt.

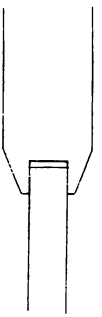


Fig. 875.

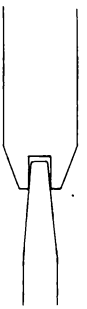


Fig. 876.

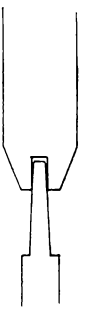


Fig. 877.

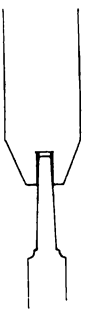


Fig. 878.

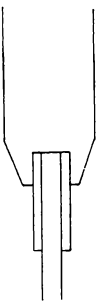


Fig. 879.

Bei zweiflügeligen Türen müssen die beiden Flügel an der einander zugekehrten Kante abgeschrägt werden, damit sie sich nicht aneinander klemmen. Außerdem muß zwischen den beiden Flügeln aus demselben Grunde ein kleiner Zwischenraum bleiben. Diese Fuge, die sich natürlich auf beiden Seiten bemerkbar macht, muß natürlich wieder verdeckt werden. Dies geschieht durch zwei beiderseits angebrachte Schlagleisten, von denen je eine an beiden Flügeln befestigt ist; die Befestigung geschieht durch Aufleimen und Nageln.

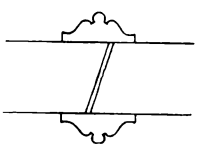


Fig. 880.

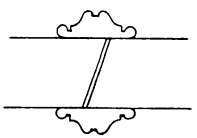


Fig. 881.

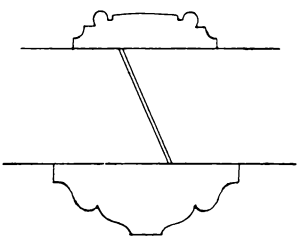


Fig. 882.

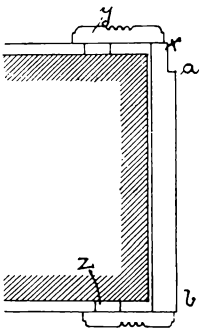


Fig. 883.

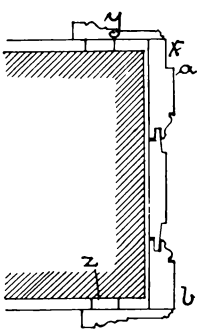


Fig. 884.

In den Fig. 880 und 881 sind zunächst Beispiele von Schlagleisten für Innentüren gegeben.

Bei Außentüren gestaltet man die äußere Schlagseite meistens etwas kräftiger, Fig. 882.

Oftmals wird sie auch als Säule ausgebildet und erhält dann ein aus Holz geschnitztes oder ein Zinkkapitäl; es ist dieses aber ebenso widersinnig wie geschmacklos und entspricht auch durchaus nicht den Anschauungen der Neuzeit.

Die Türen schlagen nun in die Türöffnungen ein, indem die innere Seite der letzteren mit einem Türfutter a b, Fig. 883 und 884, versehen wird.

digi-rari.de

Diese Futter sind entweder glatt, Fig. 883, oder gestemmt, d. h. aus Rahmen und Füllungen bestehend, Fig. 884. An der Stelle, an der die Tür einschlägt, erhält

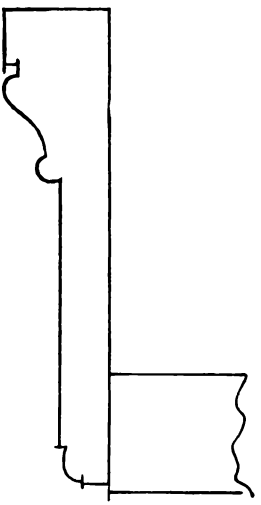


Fig. 885.

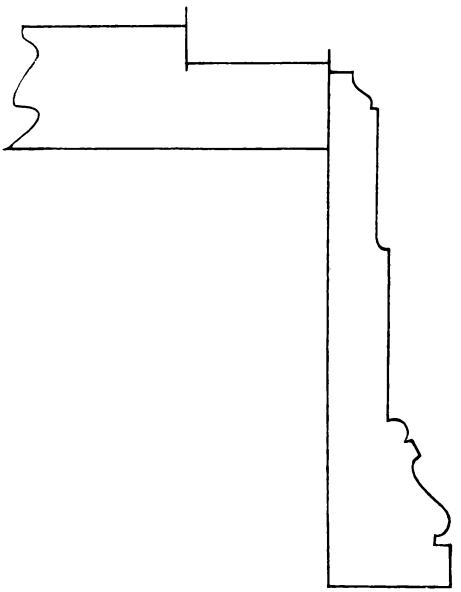


Fig. 886.

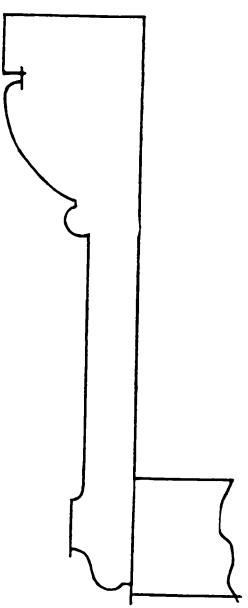


Fig. 887.

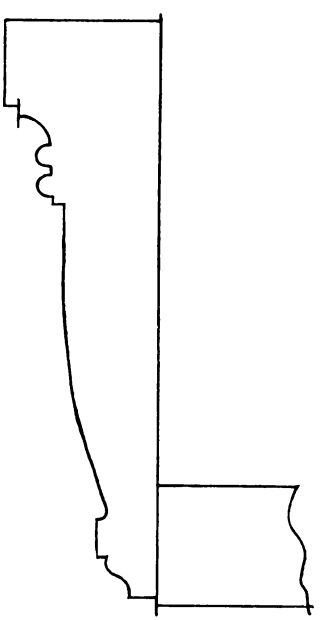


Fig. 888.

das Türfutter einen Falz x, 1 cm tief und von der Breite der Rahmstärke. Außerdem umschließt man die Türöffnung an beiden Wandseiten mit einer Verkleidung y. Diese wird auf der Zarge oder an den Mauerdübeln befestigt und an den Ecken auf Gehrung

ibrari.de

(unter einem Winkel von 45°) zusammengeschnitten. Unter die Bekleidung wird dann noch meistens eine Putzleiste z von der Stärke des Putzes gelegt.

Die Bekleidung wird in verschiedener Weise profiliert hergestellt; in den Fig. 885 bis 888 sind verschiedene Beispiele von Bekleidungen wiedergegeben.

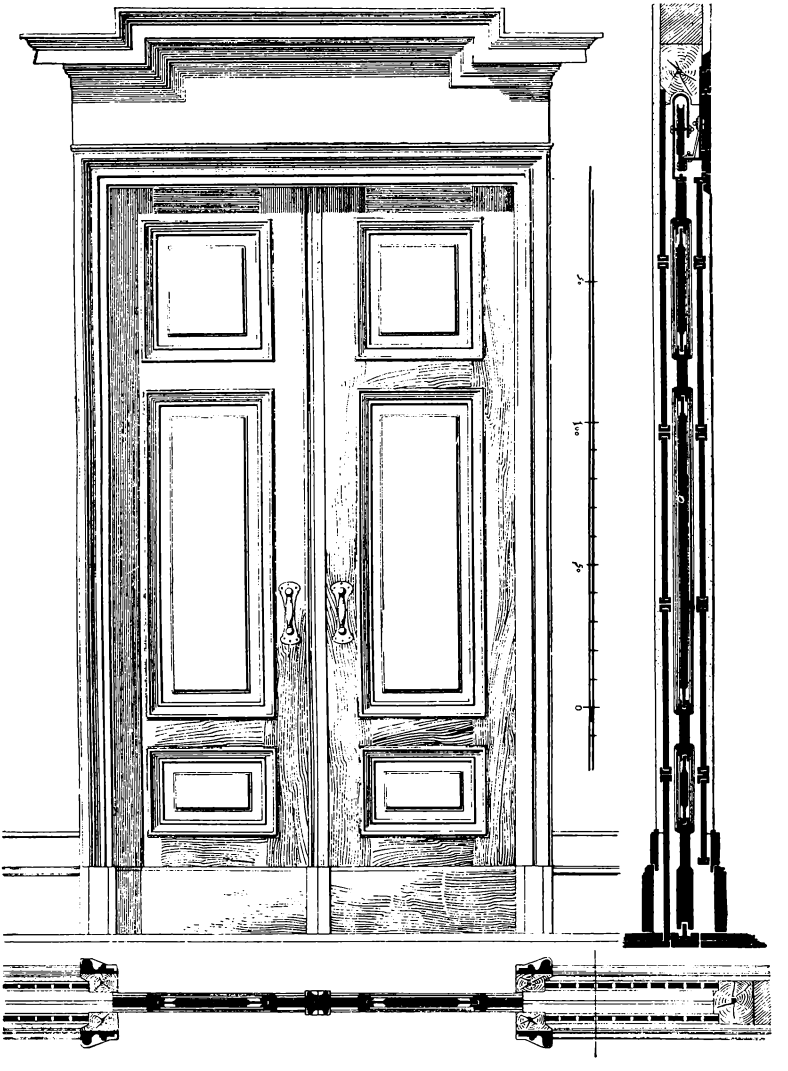


Fig. 889.
(Aus Walde, Prakt. Tischler.)

Es sind nun noch einige Worte über innere Schiebetüren zu sagen. Sie werden da angeordnet, wo die Flügel einer aufschlagenden Tür die Benutzung stören würden, und kommen hauptsächlich als zweiflügelige Türen zur Anwendung. Die Bewegung geschieht meistens in einem Mauerschlitz, selten außen an der Wand entlang, und zwar befinden sich die Laufrollen meistens oben, während unten nur eine Gleitschiene angebracht ist.

digi-rari.de

In der Fig. 889 ist eine zweiflügelige Schiebetür in Ansicht, Grundriß und Schnitt wiedergegeben. Die Konstruktion der Aufhängung ist in Fig. 890 gezeigt. Die auf der Schiene a entlang laufende Rolle ist mittels Eisenbügel und fester Verschraubung an dem Türrahmen b befestigt.

Gleichzeitig ist in der Fig. 889 die Anordnung einer Verdachung über der Tür wiedergegeben. Die Konstruktion derselben geht ebenfalls aus Fig. 890 hervor.

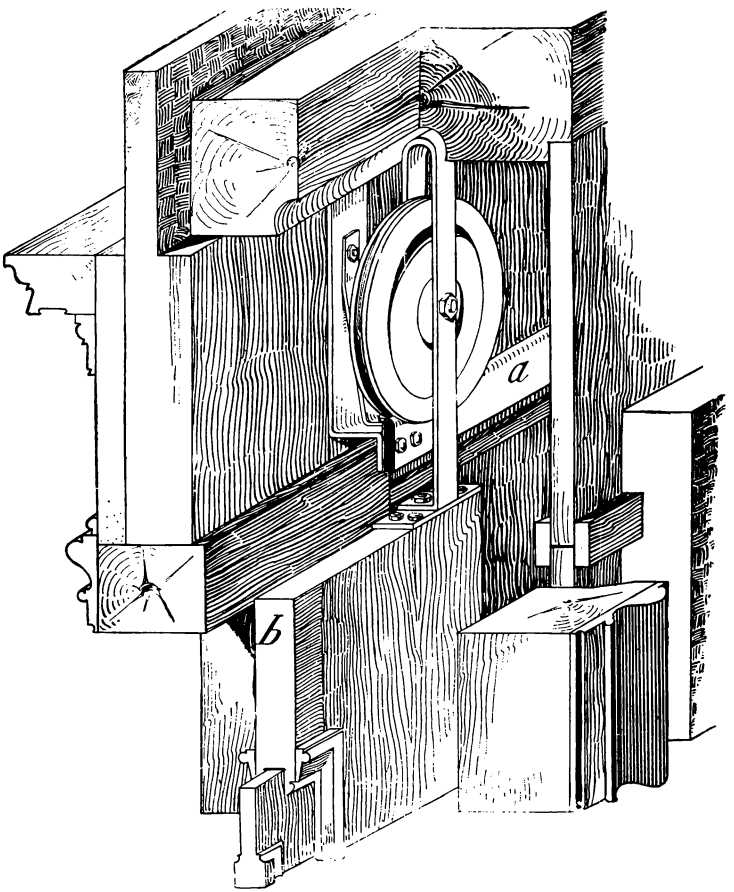


Fig. 890.
(Aus Walde, Prakt. Tischler.)

Bezüglich der Ausstattung der Türen ist für den Architekten wie für den Handwerker ein weites Feld offen. Der augenblickliche Zeitgeschmack strebt danach, möglichste Einfachheit zu erreichen und überladene Ausstattungen zu vermeiden. Es würde zu weit führen, auf dieses Kapitel näher einzugehen. Zahlreiche Entwürfe finden sich in den älteren und neueren Werken über inneren Ausbau, mit deren Nennung man Seiten füllen könnte. Dem Handwerker sei das Studium von Fachzeitschriften empfohlen, an erster Stelle sei hier aber wieder der schon oft genannte „Praktische Tischler" angeführt, der auch über die Frage der Türbeschläge, der Ausstattung usw. interessante Aufschlüsse gibt.

3digilibrari.de

L. Fenster.

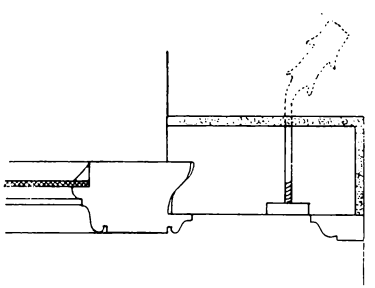
1. Allgemeines.

Die Fenster haben einen doppelten Zweck zu erfüllen, sie sollen die in den Mauern gelassenen Öffnungen luft- und wasserdicht abschließen, zugleich aber auch dem Lichte den nötigen Einlaß gewähren. Demgemäß werden sie aus einem durchsichtigen Material, dem Glas, hergestellt, welches in hölzerne oder eiserne Rahmen gefaßt wird. Naturgemäß interessieren uns an dieser Stelle nur die aus Holz hergestellten Fenster.

Vorerst kann man dieselben unterscheiden als einfache und Doppelfenster. Einfache Fenster sind diejenigen, bei welchen nur eine aus Glas und Rahmen bestehende Fläche, die aber wieder verschieden geteilt sein kann, die Innen- und Außenluft gegeneinander abschließt. Bei Doppelfenstern werden zwei Fensterflächen hintereinander angeordnet, und sie haben vor den einfachen den Vorzug, daß sie eben wegen der beiden Flächen, aber auch wegen der zwischen ihnen eingeschlossenen, isolierend wirkenden Luftschicht Kälte und Wärme, Luftzug, Geräusch, Staub usw. besser abhalten.

Als Material wird für die Fenster meistens Kiefernholz verwendet, besonders dem Verwittern ausgesetzte Teile (Wasserschenkel), oft auch das ganze Fenster, werden aus Eichenholz hergestellt. Bei üppigen Ausführungen kommen auch Fenster aus Teakholz vor.

Form und Größe der Fenster sind sehr verschieden; die erstere hängt zum größten Teil vom Stil des Gebäudes, die letztere von der Größe des Raumes, dem sie zur Beleuchtung dienen sollen, ab; sie wird auch der Höhe nach dadurch begrenzt, daß das Fenster in gewisser Höhe über dem Fußboden (die Brüstungshöhe beträgt gewöhnlich 0,60—1 m, in besonderen Fällen mehr oder weniger) beginnt und auch über demselben bis zur Decke noch ein Raum bleiben muß. Gewöhnliche Wohnhausfenster sind 0,90/1,80 bis 1,20/2,20 m groß.



891.

Die Fenster werden hinter der äußeren Fläche zurückgesetzt, meistens um ½ Stein = 13 cm, und in der Maueröffnung wird ein Anschlag von 7—12 cm gemauert, gegen den sich das Fenster mit seinem äußeren Rahmen, dem Blendrahmen oder Futterrahmen, legt, der hier mittels Bankeisen oder Steinschrauben befestigt wird, Fig. 891.

Schaufenster und Blumenfenster liegen mit der äußeren Mauerfläche bündig bzw. springen noch vor derselben vor; die letzteren werden übrigens meistens aus Eisen konstruiert.

Außer dem schon genannten feststehenden Blendrahmen gehören zu den Hauptbestandteilen eines Fensters noch die Flügel, einzelne bewegliche Teile, welche das Glas aufnehmen, der Pfosten, welcher, feststehend oder aufgehend, im letzteren Falle eigentlich nur aus einer an einem Flügel befestigten Schlagleiste bestehend, sein kann, ferner das Losholz oder der Kämpfer, in Süddeutschland auch Dorment genannt, bildet mit dem Pfosten zusammen das Fensterkreuz, und endlich das Fensterbrett oder Lateibrett, welches die Brüstungsmauer abdeckt.

Diese Teile sowie einige noch sonst zu nennende Einzelheiten sollen nunmehr an der Hand der Figur 892 näher erläutert werden, durch welche der senkrechte Durchschnitt eines Fensters dargestellt ist.

digi-rari.de

a ist die gemauerte Sohlbank. Dieselbe hat hinter dem Anschlag einen Falz, auf welchen sich das unterste Querstück b des Futterrahmens aufsetzt, c ist das unterste Querstück des unteren Fensterflügels, der sogenannte Wetterschenkel oder Wasserschenkel,

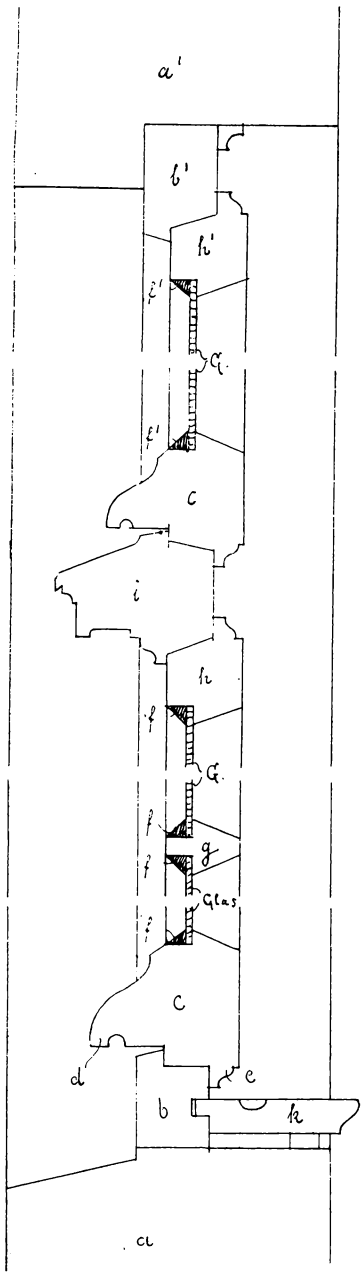


Fig. 892.

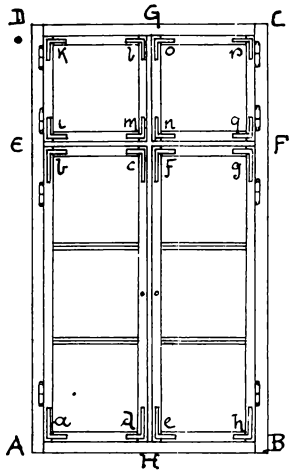


Fig. 893.

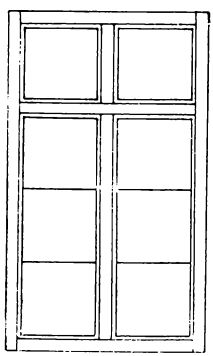


Fig. 894.

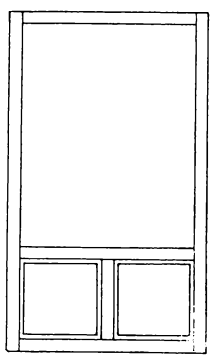


Fig. 895.

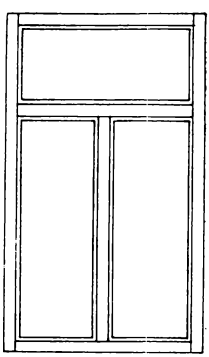


Fig. 896.

welcher mit Falz in das untere Futterrahmenstück eingreift. Der Wetterschenkel erhält nach vorn eine sogenannte Wassernase d zur Abführung des Regenwassers. Nach innen erhält c ein vor dem Futterrahmen vorstehendes Profil e, und an der oberen Kante

den Kittfalz f, welcher sich um den ganzen Flügel, auch um die Sprosse g herumzieht. Das obere Rahmstück des Flügels h greift wieder mit Falz in das Losholz i, welches nach innen bündig mit dem Rahmen steht, äußerlich aber mit einem Profil (mit Wassernase) vorsteht. Ganz gleich mit dem unteren Flügel gestaltet sich der obere Flügel c'h'. Oben legt sich das Futterrahmenstück b' gegen den Anschlag des Mauerwerkes a'. In das untere Rahmstück b greift das Lateibrett k mit einem Spund hinein. Das Lateibrett erhält eine kleine Rinne zur Aufnahme des Schwitzwassers.

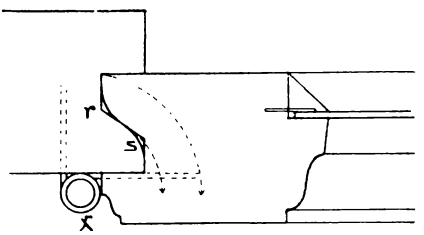


Fig. 897.

Fig. 893 zeigt ein solches Fenster in der Vorderansicht. Hier ist ABCD der Futterrahmen, der durch das Losholz EF und den Pfosten GH in vier Teile geteilt wird. In diese vier Teile sind die vier Flügelrahmen a b c d, e f g h, als untere und i k l m und

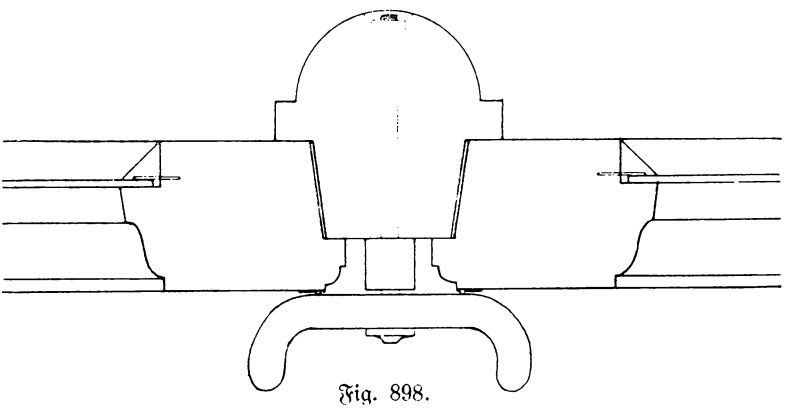


Fig. 898.

n o p q als obere Flügel eingesetzt. Die unteren Flügel sind durch zwei Sprossen nochmals in drei Teile geteilt. Die Flügel nehmen die Glasscheiben auf und greifen in den Futterrahmen und das Fensterkreuz mit Falzen hinein.

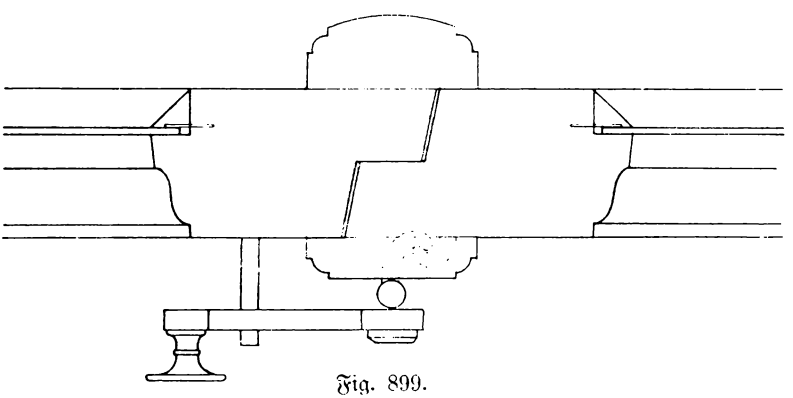


Fig. 899.

Die Figuren 894—896 geben neben der bereits genannten noch zwei andere Arten der Einteilung eines Fensters an. Fig. 895 zeigt ein dreiflügeliges Fenster, bei dem im unteren Teile, und Fig. 896 ein solches, bei dem im oberen Teile der senkrechte Pfosten

digi-rari.de

fehlt. Die letztgenannte Form ist die gebräuchlichste; in neuerer Zeit wird der obere Flügel vielfach durch Sprossen in eine Anzahl kleiner Scheiben geteilt.

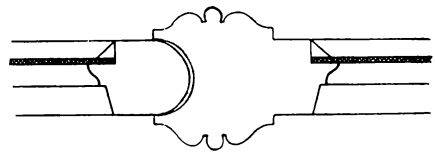


Fig. 900.

Die Falzverbindungen der Flügel mit den horizontalen Teilen des Futterrahmens und des Losholzes sind bereits in Fig. 892 wiedergegeben. Die seitlichen Falze erhalten der größeren Dichtigkeit halber eine andere Form, wie eine solche in Fig. 897 wiedergegeben ist. Die Schmiege r s muß so gelegt werden, daß sich bei der Drehung um x jeder Punkt derselben frei heraus bewegen kann.

Die Falzverbindungen in der Mitte bei feststehenden Pfosten sind in Fig. 898 wiedergegeben. Die Flügel schlagen gegen den Pfosten und werden durch einen Vorreiber festgehalten.

Die Falzverbindung bei aufgehenden Mittelpfosten zeigt die Fig. 899.

In einigen Gegenden Deutschlands wird an Stelle dieses Mittelverschlusses der sogenannte Wolfsrachen angewendet, Fig. 900. Er erfordert das gleichzeitige Öffnen beider Fensterflügel und hat den Vorteil, daß beim Schließen sich die Flügel fest zusammenpressen.

Bezüglich der Zusammensetzung der Holzteile gilt dasselbe wie bei den Türen; die einzelnen Stücke sowohl des Futterrahmens wie der Flügel werden mit Schlitzzapfen zusammengesetzt; als Holzstärken nimmt man für die Futterrahmen 5—6 cm, für die Flügelrahmen 4—5 cm an. Die Breiten richten sich nach der jeweiligen Ausbildung und sind bei den Futterrahmen 7—8 cm, bei den Flügelrahmen 5—6 cm.

Bisher hatten wir immer stillschweigend angenommen, daß die Fensterflügel nach innen aufschlagen, und es ist dies auch gewiß das Richtigere. In gewissen Gegenden Norddeutschlands (Hamburg) sind jedoch nach außen schlagende Fenster im Gebrauch. Sie sollen den Vorteil haben, daß sie dichter schließen als die nach innen schlagenden Fenster, das trifft aber nicht zu. Die Hausfrauen heben den Vorteil hervor, daß beim nach außen schlagenden Fenster die „unvermeidlichen" Vorhänge nicht berührt würden. Dieser kleine Vorteil kommt jedoch gar nicht in Betracht gegenüber den großen Nachteilen, den nach außen schlagende Fenster beim Reinigen haben. Hierbei kann das Begießen der Vorübergehenden mit Wasser aus den oberen Stockwerken, wie es beim nassen Fensterklären vorkommt, wohl noch

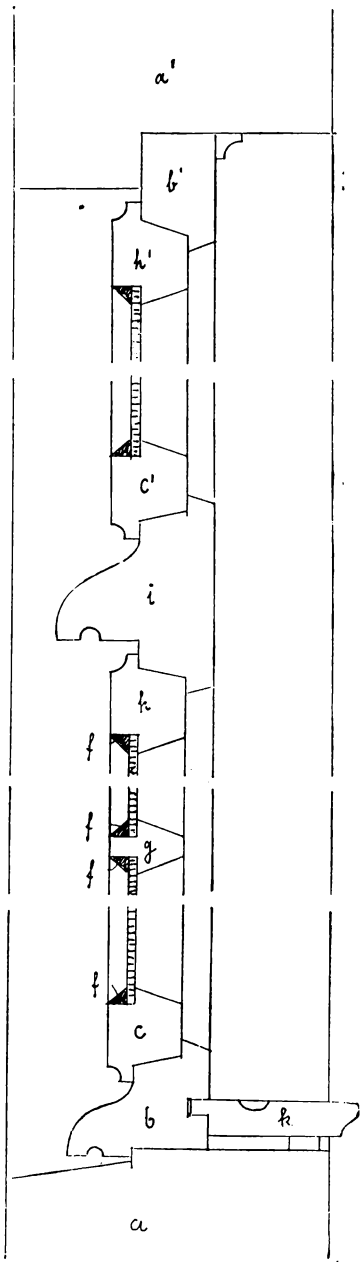


Fig. 901.

vermieden werden; was aber schwer gegen die nach außen schlagenden Fenster ins Gewicht fällt, ist, daß sie beim Reinigen Leben und Gesundheit der Dienstboten gefährden. In Hamburg vergeht z. B. keine Woche, in der nicht die Tagesblätter unter der bereits typisch gewordenen Überschrift „Schon wieder ein Opfer des Fensterklärens" einen Unfall derart melden, daß ein Dienstmädchen beim Fensterreinigen aus dem Fenster gestürzt ist; nunmehr haben jedoch die Bestrebungen, die sich gegen die nach außen schlagenden Fenster richten, insofern Erfolg gehabt, daß in dem neuen, demnächst zu erwartenden Baupolizeigesetz Bestimmungen aufgenommen werden, welche bei Neubauten nach außen schlagende Fenster nicht gestatten.

Fig. 901 zeigt im Schnitt die Konstruktion eines solchen nach außen schlagenden Fensters.

2. Doppelfenster.

Wir kommen nunmehr zu den Doppelfenstern. Ihre Vorteile sind bereits eingangs dieses Kapitels erwähnt worden, und es erübrigt sich hier nur noch einige Worte über die Konstruktion zu sagen.

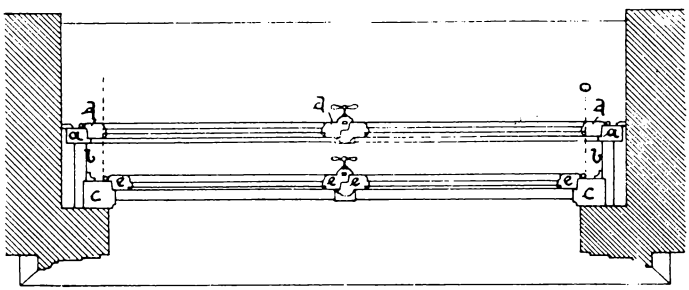


Fig. 902.

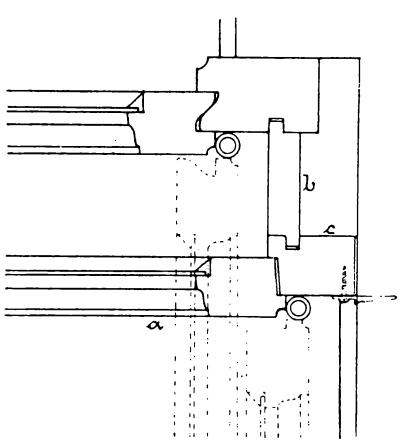


Fig. 903.

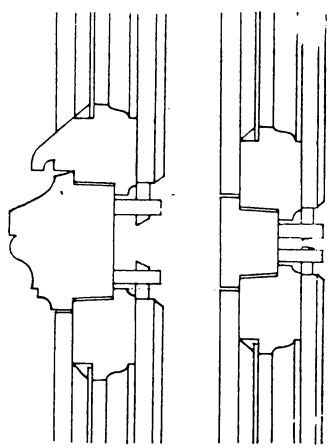


Fig. 904.

Der Grundriß eines Doppelfensters ist in Fig. 902 wiedergegeben. Der äußere Rahmen c setzt sich gegen ein senkrecht zur Fensterfläche stehendes Laibungsbrett b, gegen dessen hintere Kante sich der innere Futterrahmen legt. Das innere Fenster muß so groß gemacht werden, daß das äußere bequem durch die Öffnung hindurch aufgeschlagen werden kann. Es ist dies in der Figur durch punktierte Linien angegeben.

digi-rari.de

In Fig. 903 ist in größerem Maßstabe eine etwas abweichende Konstruktion wiedergegeben. Mit punktierten Linien ist hier die Stellung der beiden aufgeschlagenen Flügelrahmen angegeben.

Fig. 904 zeigt den senkrechten Schnitt durch die Loshölzer des inneren und äußeren Fensters. Man beachte die Höhenverhältnisse der beiden Hölzer zueinander. Die punktierten Linien deuten an, daß die äußeren Flügel über den inneren Kämpfer hinweg bzw. unter denselben durchschlagen können. Die gleiche Vorsicht muß natürlich bei dem unteren Rahmenstück der unteren Flügel in bezug auf ihre Höhenlagen zum inneren Futterrahmen beobachtet werden.

Bezüglich der in England und Amerika, in neuerer Zeit auch in Deutschland, angewendeten Schiebefenster ist zu erwähnen, daß das Fenster der Höhe nach durch ein Losholz in die Hälfte geteilt, und daß die untere Hälfte hinter der oberen, in einer Nut gleitend und durch Gegengewichte ausbalanciert, in die Höhe geschoben wird. Die Schiebefenster haben den Vorteil, daß sie keinen Raum im Zimmer beanspruchen, wie die aufschlagenden Fenster, aber den großen Nachteil, daß sie nicht dicht schließen.

3. Schaufensteranlagen.

Ein eigenes Gebiet bilden die Schaufensteranlagen, und die bei ihnen wie auch bei Fenstern in Wohnhäusern angewendeten Jalousievorrichtungen, Zug- und Klappjalousien.

Rolläden; dies sind die jetzt am meisten gebräuchlichen Läden. Sie bewegen sich auf- und abwärts und rollen sich dabei um eine Walze.

Vom Tischler sind sie ihres billigen Preises wegen nicht mehr herzustellen; derselbe bezieht sie vielmehr aus Spezialfabriken, welche sie als Massenartikel fertigen.

Der Rolladen besteht in der Hauptsache aus einer Anzahl schmaler Leisten verschiedener Profilierung; diese Leisten werden miteinander verbunden, so daß sie horizontal liegen und auf- und abwärts verstellbar sind. Als Verbindungsmittel hat sich unter anderem bewährt: Leinwand (Drell), auf welche die Stäbchen aufgeleimt werden; Gurte, welche durch einen Schlitz, mit dem die Stäbe an passender Stelle versehen sind, gezogen und mit ihnen verschraubt werden; Stahlplättchen, die unter sich verbunden eine Kette bilden.

Über dem Fenster nach innen zu ist ein besonderer, genügend großer Raum, der sogenannte Rolladenkasten, nötig, welcher die Holzwalze, um die sich der Laden auf- und abwickelt, aufzunehmen hat. Hier wird die Holzwalze mittels zweier, an den Enden befindlicher Zapfen auf Lager aufgelegt. Die Lager können seitlich oder oben in die Mauern eingegipst oder auf dem Fensterrahmen befestigt sein. Da die Zapfen der Holzwalze von Eisen sein müssen, so wird die Walze aus zwei Teilen verleimt, in welche zuvor eine viereckige eiserne Achse eingenutet wurde, die natürlich an den Enden runde — angedrehte Zapfen haben muß. Ferner befindet sich an dem einen Ende die Gurt- oder Riemenscheibe, auf welche sich die Gurte oder der Riemen aufwickelt; beide dienen zum Bewegen des Ladens.

Weiterhin bedarf der Rolladen zur seitlichen Führung je einer eisernen Führungsnut — Laufschiene, welche in die Fensterauffütterung eingenutet oder auch nur aufgeschraubt werden kann. Aufgeschraubt auf das Futter — also daß sie vor dem Gewände vorspringen — müssen die Laufschienen werden, wenn der Laden unten hinaus-

gestellt werden soll, in welchem Falle auch die Laufschiene aus zwei, mit Scharnieren verbundenen Teilen bestehen muß. Je nachdem der Kämpfer am Fenster eine größere oder kleinere Ausladung besitzt, müssen die Laufschienen mehr oder weniger weit vom Fenster angebracht werden und ist also auch die Fensterauffütterung größer oder kleiner nötig.

Im Rolladenkasten ist vorn, wo der Laden in die Laufschienen gleitet, eine besondere sogenannte Leitwalze nötig, welche verhindert, daß der Laden hier am Fensterrahmen aufläuft und sich abschürft. Die Leitwalze befördert also auch das leichtere Gehen des Ladens. Die Zuggurte oder der Zugriemen bekommt aus dem gleichen Grunde, sowie auch zur Führung eine eiserne Rolle, welche so eingerichtet ist, daß die Gurte weder seitlich, noch nach oben aus dieser Leitrolle herauskönnen. An dem unteren, breiter gestalteten Leistchen des Rolladens wird ein eisernes Winkelblech aufgeschraubt, welches als Anschlag dient und verhindert, daß das untere Ende des Ladens beim Hochziehen aus den Laufschienen heraustritt. Im hochgezogenen Zustande wird der Laden durch die Gurte am besten mittels Gurthalter festgehalten, welche das Feststellen selbsttätig besorgen. Am empfehlenswertesten sind die in die Mauer einzulassenden „Universal-Gurtaufwickler" mit selbsttätiger Bremse und Schutzvorrichtung, wie sie durch die Firma Karl Schließmann in Kastel-Mainz fabriziert werden. Dieser praktische Apparat ermöglicht das selbsttätige Auf- und Abwickeln, sowie Festhalten der Gurte aller Läden, als Rolläden, Zugjalousien usw., während dieselben in die Höhe gezogen resp. heruntergelassen werden; Abgleiten der Gurte ist durch die Schutzvorrichtung ausgeschlossen. Von dem Apparat selbst ist nur die äußere Platte sichtbar; er erspart den Gurthalter und erhält die Gurte. Der Laden läßt sich bequem mit einer Hand in die Höhe ziehen und beliebig feststellen; Herunterfallen des Ladens ist durch die Bremsvorrichtung ausgeschlossen. Soll der Laden im geschlossenen Zustande nicht unbefugt geöffnet werden können, so müssen Vorrichtungen, wie Riegel und dergleichen, einen Verschluß unten herbeiführen.

Ist ein Rolladen recht groß und schwer, so genügen zum Auf- und Abwärtsbewegen die Gurte oder der Riemen nicht mehr, sondern es wird hierfür ein Stangengetriebe und die Rolladenwinde oder auch ein hydraulische oder andere mechanische Vorrichtung benutzt. Namentlich durch letztere wird die Bewegung bedeutend erleichtert.

Der Rolladenkasten besteht aus einzelnen glatten oder gestemmten Teilen, die mit dem Fensterrahmen oder -futter verbunden werden. Er muß eine genügend große Klappe (Tür) haben, welche das Herausnehmen des Rolladens bei einer etwaigen Reparatur gestattet. Die Klappe wird durch Scharniere und Vorreiber befestigt.

Es würde zu weit führen, wollte man im Rahmen dieses Buches darauf eingehen. Dieses Kapitel gehört ausschließlich in das Arbeitsgebiet des Tischlers bzw. von Spezialfabriken, welche sich mit der Anfertigung der genannten Anlagen befassen. Es sei deshalb hier wiederum auf Fachzeitschriften über Tischlerarbeiten, insbesondere nochmals auf „Der praktische Tischler, J. J. Arnd, Leipzig", verwiesen.

digi-rari.de

V. Abschnitt.

Gerüstkonstruktionen, Interimsbauten und Ausbesserungsarbeiten.

Ein reiches Feld der Betätigung für die Zimmerkunst bieten die zu vorübergehenden Zwecken errichteten Bauwerke, namentlich die großen Hallen für Ausstellungen und Festversammlungen, dann die Lehr- und Montierungsgerüste für Bogen, Gewölbe und Eisenkonstruktionen, die Absteifungen, die Einfriedigungen der Höfe und Gärten. Nicht minder wichtig sind die Vorrichtungen zum Verschieben und Heben fertiger Bauten und endlich die vielfältigen Ausbesserungsarbeiten.

A. Gerüstkonstruktionen.

1. Lehrgerüste für Bogen und Gewölbe.

Wie die Ausbildung der Gewölbeformen in einer ununterbrochenen Kette der Entwicklung vom frühesten Altertum bis zur Jetztzeit verläuft, so geschieht es ähnlich mit der Anordnung der Lehrgerüste; und es ist deshalb nicht ohne Nutzen, wenn auch die älteren Konstruktionen in Betracht gezogen werden, umsomehr, als sich manche bemerkenswerte Parallelen zwischen dem früheren und dem heute üblichen Verfahren ergeben.

Der Gewölbebau des Altertums wurde von dem Bestreben beherrscht, möglichst wenige und leichte Lehrgerüste in Anwendung zu bringen. Die Innengewölbe in den Abzugskanälen des Sargonpalastes in Khorsabad (Assyrien) sind in Schichten ausgeführt, welche sich gegen die Senkrechte neigen, so daß wegen der Bindekraft des Mörtels ein Schlepp-Bogen ohne Einschalung zur Herstellung derselben genügte. — Die assyrischen Kuppelgewölbe, einmal steil konisch im Querschnitt und deshalb noch an das Überkragungssystem erinnernd, dann auch halbkreisförmig, wie sie uns nur durch Abbildungen auf den Reliefs von Kujundschik (Ninive) bekannt sind, wurden vermutlich ebenfalls ohne Schalung, allenfalls mit Hilfe eines um einen Pfosten drehbaren Lehrbogens hergestellt.

Auch die spitzbogigen Gewölbe der Nekropole von Abydos in Ägypten, aus der Zeit des alten Reiches, lassen auf Vermeidung besonderer Lehrgerüste für die Ausführung schließen. Die aus mehreren Ringen übereinander gerollten Ziegelbögen der Eingangstore, aus späteren ägyptischen Perioden, verraten das Bestreben, nur ein leichteres Lehrgerüst für den unteren Bogen herstellen zu dürfen, während dieser dann als Träger der oberen Wölbringe dienen konnte.

Die Römer sind in ihrer Gewölbtechnik die echten Erben des Orients, auch bei ihnen wird das Maß der Lehrgerüste auf das möglichste eingeschränkt, und namentlich werden zur Herstellung derselben nur kurze Hölzer verwendet, wie sie damals vorzugsweise zu Gebote standen.

Bei den aus Schnittquadern hergestellten römischen Bogen wird zur Entlastung des Lehrbogens der Fugenschnitt der Keilsteine oft nicht nach dem Mittelpunkte der Bogenlinie geführt, sondern ist nach oben flacher gehalten und nähert sich somit der Überkragung, wie dies unter anderem an dem Bogen eines Straßentors in Palmyra zu bemerken ist.

Das bei Herstellung der Betongewölbe, wie sie bei den Bauten der Römer am häufigsten sind, angewendete Verfahren ist wieder darauf berechnet, mit einem möglichst leichten Lehrgerüst auch für weite Spannungen auszukommen. Es wurde zuerst ein Gerippe von Ziegelketten ausgeführt, die sich in konzentrischer und wagerechter Richtung durchkreuzen, und erst danach erfolgte die Ausfüllung der Abteilungen in Schichten von Steinstücken und Mörtel. Bisweilen wurde über dem eingeschalten Lehrgerüst zunächst eine Schale aus einer oder zwei übereinandergelegten Flachschichten von Ziegeln ausgeführt, um die Lehrbögen zu entlasten. Diese flachen Ziegelschichten als Unterlage des Gewölbes finden sich nur an Bauwerken Roms, an anderen Orten, wie in Pompeji, Verona u. a., tritt an Stelle derselben eine Kruste von kleinen Kieseln in Mörtel, welche indes denselben Zweck verfolgt, wie die aus Ziegelschichten hergestellte Schale. — Bei kleinen, nahe am Boden liegenden Gewölben wird die Lehre einfach aus Erde hergestellt, über welche das gestampfte Gewölbe geformt wird.

Das oben geschilderte Verfahren zur Entlastung der Lehrgerüste wird sowohl bei den Tonnen- wie bei den Kreuzgewölben zur Anwendung gebracht. Aus demselben Grunde werden die Diagonalbogen selbständig als Ziegelketten hergestellt.

Das weitestgespannte römische Kuppelgewölbe über kreisförmig umschlossenem Raum ist das des Pantheons; dasselbe wird ebenfalls durch ein Netzwerk von aufsteigenden Ziegelbogen und wagerecht kreisförmig geführten Ziegelrippen gebildet, dessen Zwischenräume durch Füllmauerwerk in Form von Kassetten geschlossen sind. Vermutlich war zuerst eine leichtere untere Schale, entsprechend der Kassettenteilung, auf einem leichten Lehrgerüst ausgeführt worden, und hatte dann als Unterlage für die nach dem Scheitelpunkte der Kuppel aufsteigenden Rippen und die zwischen dieselben im unteren Teile gespannten Bogen und die oberen konzentrisch geführten Ringe gedient.

Die stützenden Dreiecke, die Keime der Pendentifs, welche bei Kuppelgewölben über quadratischem Raum zur Ausfüllung der Ecken erforderlich sind, wurden im Römischen durch Überkragung hergestellt und bedurften keiner Lehrgerüste.

Die Schnittstein-Gewölbe werden noch in späterer römischer Zeit im unteren Teile in Überkragung ausgeführt, so daß nur der obere gewölbte Teil ein Lehrgerüst nötig hat. Ein Beispiel dieser Art bietet der Pont du Gard bei Nîmes; außerdem bestehen hier die Tonnengewölbe aus unverbunden nebeneinandergestellten Bogen, welche einzeln eingerüstet werden konnten, also einen mehrmaligen Gebrauch desselben Lehrgerüsts zuließen. An den sogenannten Bädern der Diana in Nîmes sind einzelne Quaderbogen in Abständen ausgeführt und die Zwischenräume durch Steinplatten, welche der äußeren Bogenlinie folgen, überdeckt, so daß ein Lehrgerüst für einen Bogen ausreichte, um wieder ausgewechselt zu werden.

digi-rari.de

Die weströmisch-altchristlichen gewölbten Zentralbauten folgen im Technischen der Herstellung, also wohl auch in der Bemessung der Lehrgerüste der altrömischen Überlieferung, obgleich die Gestaltung des Grundplans der Bauten, folglich auch die der Gewölbe gegen früher mannigfaltiger geworden ist.

Die altchristlich-byzantinische Gewölbekunst wird mehr vom Orient als von Rom abhängig und folgt auch jenem in der Anordnung der Lehrgerüste, wie dies bereits in Bezug auf den Gebrauch des Schleppbogens zur Herstellung der Tonnengewölbe erwähnt wurde. Auch die Ausführung der arsacidischen gewölbten Paläste im Fars, dem alten Persien, in den ersten Jahrhunderten nach Chr., mag auf dem Wege über Kleinasien her für die byzantinische Art vorbildlich gewesen sein. Die Gewölbe aus Schnittsteinen und die meisten aus Bruchsteinen hergestellten müssen zwar auf Lehrgerüsten ausgeführt worden sein, aber die häufigen Ziegelgewölbe sind vermutlich ohne solche entstanden. Die byzantinischen Schnittsteingewölbe sind wie die altrömischen oft auf einzelnen Lehrbogen aus unverbunden nebeneinandergestellten Bogenringen gebildet.

Bei den Kreuzgewölben von Ziegeln, deren Diagonalrippen nun nach einem Halbkreisbogen geformt werden, so daß wie später im Mittelalter die Scheitellinien der Gewölbe als Kreissegmente erscheinen, waren nur Lehrbogen für die Grate nötig, da die Gewölbschichten der Kappen mit einer gewissen Neigung gegen die Senkrechte ausgeführt und deshalb durch die Bindekraft des Mörtels vor dem Gleiten bewahrt wurden.

Die byzantinischen Kuppelgewölbe wurden, wenn aus Ziegeln bestehend, in konischen, in sich geschlossenen Ringen aufgemauert, um das Lehrgerüst zu vermeiden. Die Mittelpunkte für die Neigungsflächen der Ringe lagern über dem Zentrum der Kuppellinie und rückten dem Scheitel zu immer höher, so daß sich die oberen Schichten mehr und mehr verflachten. Allerdings war infolge dieser Anordnung der Scheitel der Kuppelwölbung schwer zu schließen, weshalb Perser und Araber im gleichen Falle das Gewölbe mit einer aufgesetzten Spitze endigen, was indes bei den Byzantinern nicht vorkommt.

Die Pendentifs, welche bei den byzantinischen Kuppeln über viereckigen Räumen oft große Abmessungen erhalten, erfordern einfache Lehrbogen, wenn sie durch mehrfach hintereinandergelegte, nach der Ecke zu kleiner werdende Halbkreisbogen hergestellt sind. Haben die Ecktrompen die Gestalt einer Viertelkuppel, welche sich gegen einen Stirnbogen lehnt, so können sie aus freier Hand eingewölbt werden.

Die Kreuzgewölbe der romanischen Periode, welche nicht wie die altrömischen aus einfachem Gußwerk bestehen, sondern aus schichtweise auf die Schalung versetzten Bruchsteinen, deren Fugen abschnittweise von oben her vergossen wurden, erhielten bei reihenweiser Herstellung der Gewölbe ein Lehrgerüst aus parallel zueinander in entsprechenden Abständen aufgestellten halbkreisförmigen Lehrbogen, welche als Längstonne eingeschalt wurden. Für die Querkappen wurde Stichkappenschalung aufgefüttert, so daß keine Diagonalbogen nötig waren. Derartige Gewölbe finden sich in romanischen Krypten und in den Seitenschiffen der Kirchen, falls diese gewölbt waren.

Als man daran ging, die Hochschiffe der Basiliken mit Kreuzgewölben zu überdecken, gab man den Diagonalbogen die Halbkreisform, wie es schon die Byzantiner getan hatten; und die nach dem Scheitel steigenden Kappen wurden auf Schalung eingewölbt, selbverständlich mit Aufstellung von Diagonal- und Randbogen. Die Busung der Kappen wurde durch auf die Schalung aufgetragene Erde hergestellt, die abgeglättet und mit schmalen, kurzen, gespaltenen Brettchen abgedeckt wurde.

digitrari.de

Später gab man auch dem Randbogen eine überhöhte Form und konnte nun den Erdauftrag über der Schalung entbehren. Endlich gab man den Randbogen die spitzbogige Form, und es entstand das gotische Kreuzgewölbe von Bruchsteinen. Dasselbe wurde auf Schalung über einem Lehrgerüst ausgeführt, ohne Busung der Kappen. Von Ziegeln wurden die Kappen freihändig oder auf untergelegten Brettschablonen ausgeführt und erhielten wieder Busen.

Die in neuerer Zeit für kleinere Mauerbogen gebräuchlichen Lehren werden meist vom Maurer selbst hergestellt; sie bestehen aus genagelten Brettern, die der Wölblinie nach ausgeschnitten und mit Latten oder schmalen Brettstücken eingeschaltet werden.

Größere Lehrbogen werden vom Zimmermann aus verdoppelten, gegeneinander versetzten und durch Nagelung verbundenen Brettern oder Bohlen angefertigt, welche mit ihrem oberen Rande die Wölblinie darstellen (Fig. 905). Die Schenkel der je nach

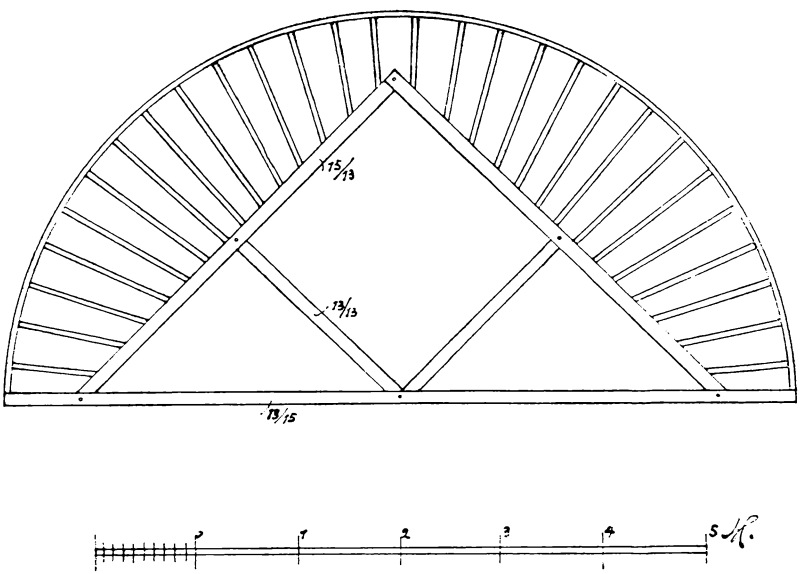


Fig. 905. Lehrbogen.

der Breite des Bogens verdoppelten oder für Tonnengewölbe in größerer Zahl angebrachten Lehrbogen sind auf einem Rahmstück eingeklaut, und letzteres wird durch Pfosten unterstützt, die wieder einzeln auf untergelegten Brettern oder zusammen auf einer Schwelle stehen. Die Stellung der Lehrbogen zur Gewölbachse muß normal sein und den Kämpferpunkten entsprechen. Um nach der Ausführung des Gewölbes das Lehrgerüst ohne Erschütterung fortnehmen zu können, müssen die Füße der einzelnen Bogen auf doppelte Keile gestellt werden, die dann durch einen leichten Schlag gelöst werden. Zugleich dienen die Keile bei der Aufstellung zur genaueren Einrichtung des Gerüstes. Zur Einschalung werden wieder schmale Brettstücken oder Latten von genau gleicher Dicke benutzt.

Zur Einrüstung für ein Klostergewölbe sind außer den Lehrbogen für die vertieften Grate auch solche für die Mittelachsen erforderlich, welche alle zusammen durch einen Pfosten, den sogenannten Mönch, unterstützt werden und ihrerseits die Einschalung tragen.

digi-rari.de

Für die Ausführung der Kuppelgewölbe in Ziegeln genügen heute wie in früheren Zeiten eine Anzahl von Lehrbogen, die, senkrecht aufgestellt, sich in der Mittelachse der Kuppel treffen; eine Einschalung ist umsoweniger nötig, als die unteren Schichten durch die Bindekraft des Mörtels gehalten werden und die obern jedesmal in sich einen geschlossenen Ring bilden. Bei Kuppel aus Werk- oder Bruchsteinen ist allerdings eine Einschalung notwendig, mindestens im oberen Teile des Gewölbes.

Die Kreuzgewölbe in Ziegeln erfordern nur die Aufstellung von Lehrbogen in den Diagonalen, mögen nun die Grate als Schneiden oder als vortretende Rippen ausgebildet sein. Das Gesagte gilt in Bezug auf die Lehrgerüste ebenso von den Fächergewölben.

Für die Spiegelgewölbe ist eine vollständige Einschalung notwendig.

Die flachen Kappengewölbe zwischen Gurtbogen oder festen Wänden werden meist auf Schalung hergestellt, können aber auch bei geringeren Ansprüchen an das

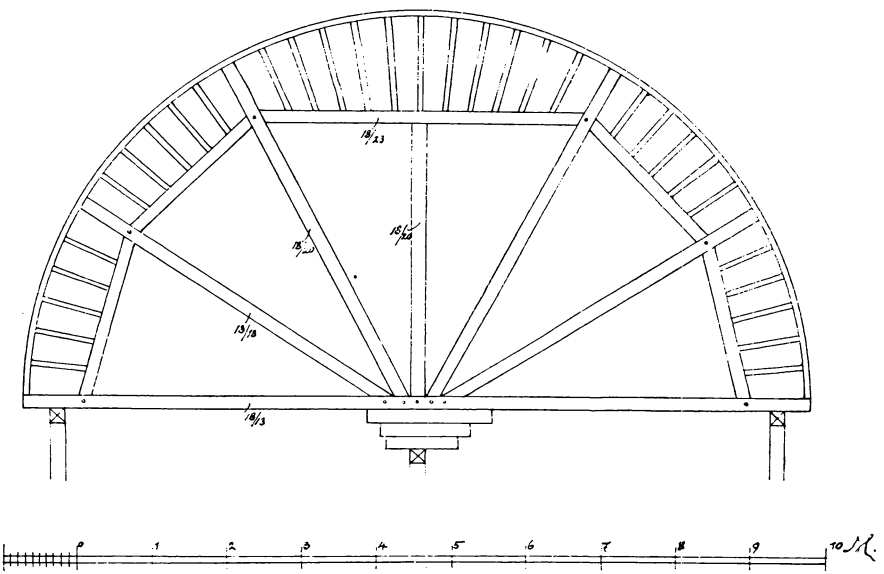


Fig. 906. Fächerbogen.

Aussehen der Leibungsflächen, besonders wenn dieselben einen Verputz erhalten sollen, mittels eines Schleppbogens ausgeführt werden. Für die Einrüstung der Gurtbogen gilt das bei den Mauerbogen Gesagte.

Bei den flachen Kugelgewölben, den sogenannten Böhmischen Kappen, genügt für kleinere Abmessungen die Aufstellung von Diagonallehrbogen, bei größeren Weiten müssen noch Bogen für die Mittelachsen hinzukommen.

Zur Konstruktion umfänglicher Lehrgerüste geben die Brücken- und Viaduktbauten Gelegenheit. Hier werden eine Anzahl Lehrbogen oder Rippen durch die Schalung in der Richtung der Gewölbeachse miteinander zu einem festen Gerüst verbunden, welches entweder außen an den Endpunkten noch zwischen diesen eine Anzahl fester Stützpunkte hat, oder welches nur Stützpunkte in solchen Entfernungen aufweist, daß zwischen denselben künstliche Verstärkungen durch Häng- oder Sprengwerke angeordnet werden müssen.

Für feste Lehrbogen ist das Fächersystem mehrfach für größere Spannweiten gebräuchlich, Fig. 906. Bei dieser Anordnung gehen von mehreren Punkten radienförmige Stützen nach den den Bogen bildenden Hölzern. Das Notizblatt des Architekten-Vereins, Berlin 1838, gibt ein solches Gerüst für eine Brücke von 62,87 m Spannweite.

Eine zweite Art des festen Lehrgerüstes, wieder hauptsächlich für Brückenbogen angewendet, ergibt sich, wenn die einzelnen Rippen auf eingerammten Pfahlreihen und von diesen aufsteigenden festen Pfosten ruhen. Die Bogenhölzer sind mehrfach übereinander gelagert und werden von den Doppelstützen zangenartig umfaßt. Diese stehen auf doppelten Keilen, die wieder durch andere Keile zwischen den Riegeln festgehalten werden. Über dem die Pfahlreihen verbindenden Querbalken liegen unter jeder Rippe zwei Langhölzer, und auf ihnen stehen die senkrechten Stützen, welche durch Zangen verbunden sind. Eine gleichmäßige Senkung der Lehren beim Ausrüsten kann durch das gleichzeitige allmähliche Lösen der Keile bewirkt werden.

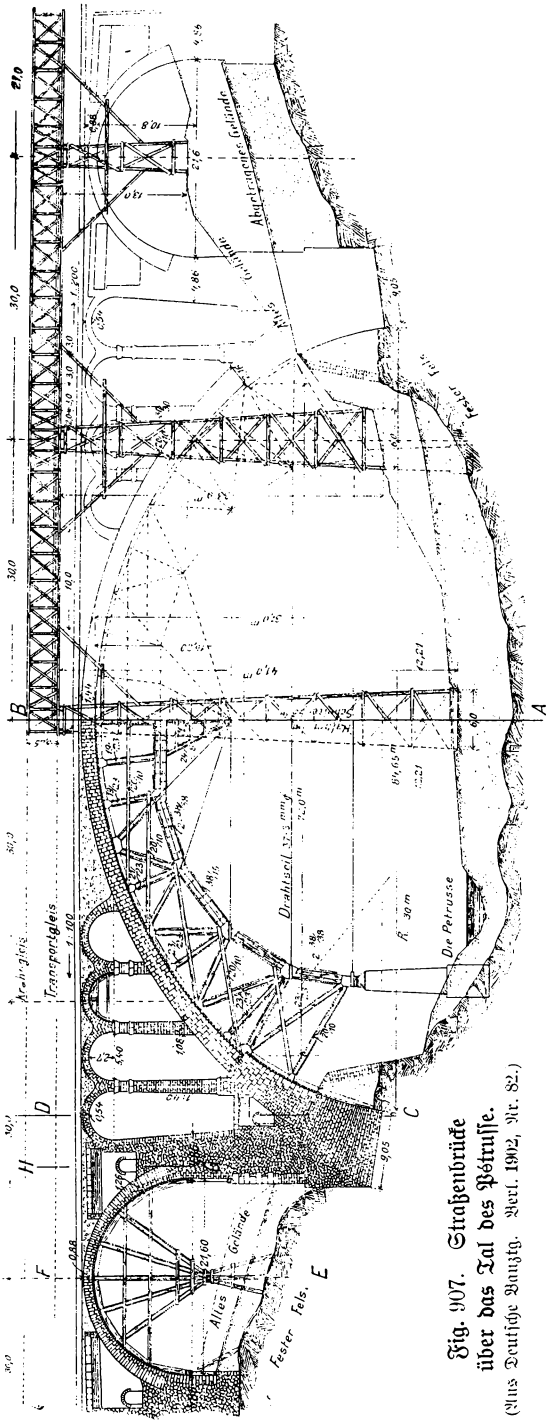


Fig. 907. Straßenbrücke über das Tal des Pétrusse.
(Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1902, Nr. 82.)

Das gesprengte Gerüst erscheint in mehreren Konstruktionsweisen, welche den verschiedenen Spannweiten angepaßt sind. Entweder wird nur der mittlere Teil der Bogenrippen durch einen einfachen Bock, aus zwei schrägen Streben und einem wagerechten Mittelbalken bestehend, gestützt, oder es findet eine mehrfache Versteifung durch gegen eine mittlere Hängesäule aufsteigende Streben und durch auf diese gestellte Dreiecksverbindungen statt.

Das Lehr- und Versatzgerüst der neuen Straßenbrücke über das Tal der Pétrusse in Luxemburg ist für das Mittelgewölbe als Fachwerksbogen in Holz konstruiert, Fig. 907. Die Brücke zerfällt der Breite nach in zwei völlig getrennte Bauwerke von je 5,328 m oberer Breite und 6 m oberem Abstand. Dieser Zwischenraum wird von einer Betoneisenplatte überdeckt, so daß die Fahrbahn, von oben betrachtet,

digi-rari.de

ein einheitliches Ganzes bildet. Durch diese Anordnung ist fast ein Drittel an Material erspart gegenüber einer in voller Breite massiven Brücke. Allerdings entsteht durch die einseitige Auflagerung der Fahrbahnplatte auf den Bögen eine erhebliche Ungleichheit der Spannung sowohl in den Spargewölben und ihren Pfeilern, wie im Hauptgewölbe selbst, was als Nachteil bezeichnet werden muß.

Das Lehrgerüst des Mittelgewölbes stützt sich auf zwei in 60 m Abstand in ganzer Brückenbreite durchgehende provisorische Mauern und mit dem Obergurt gegen die Absätze der Bogenverstärkung am Kämpfer. Der Schub wird durch wagerechte Drahtseile aufgehoben, welche die Knotenpunkte des Untergurts verbinden. Unter dem flachen Scheitelstück ist noch eine besondere hängewerkartige Konstruktion angeordnet. Das Lehrgerüst ist ebenfalls nur für eine Bogenbreite berechnet und besitzt 5 Binder von je 1,6 m Entfernung. Darüber liegen Latten von 10/10 cm Stärke, über welchen noch eine dünne Schalung als eigentliche Bogenlehre dient. Das Gerüst wurde nach Ausrüstung des ersten Bogens um 11,25 m seitlich im vollen Zusammenhange verschoben und diente dann sofort als Lehre für den zweiten Bogen.

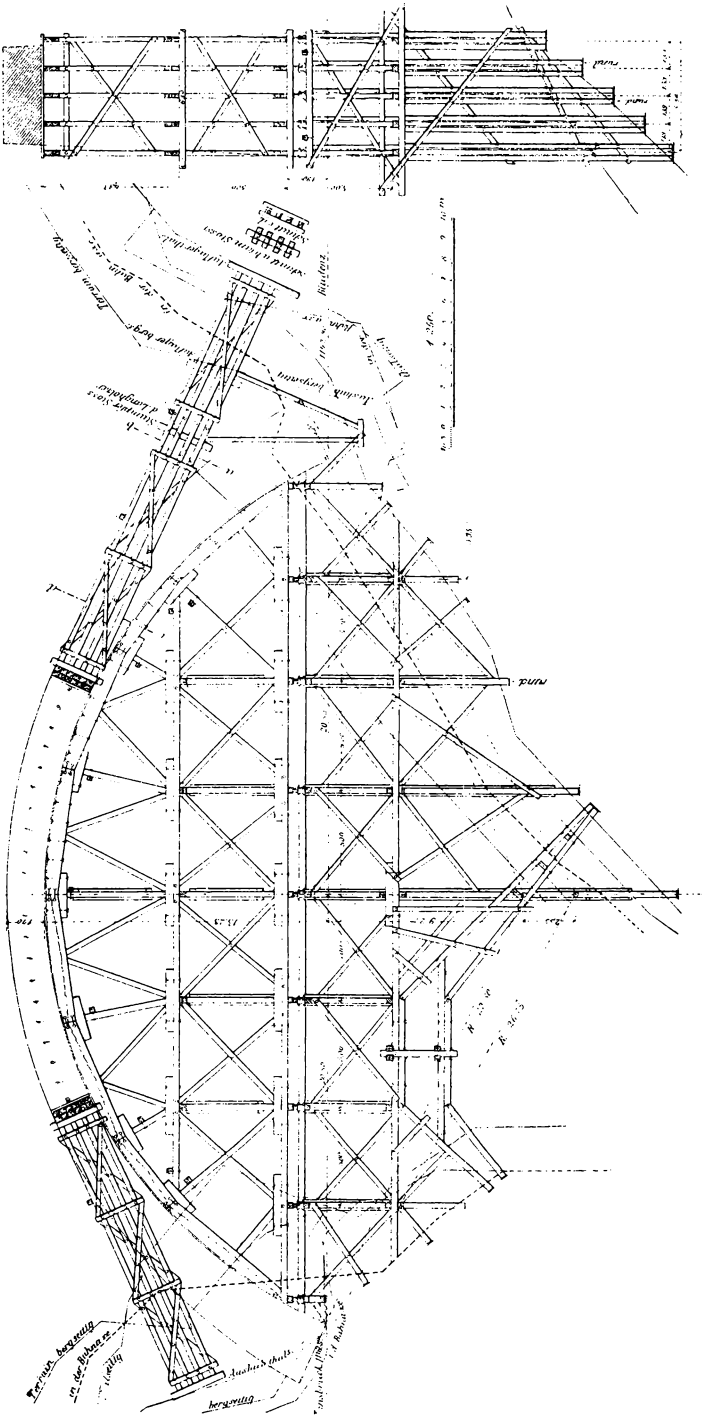


Fig. 908. Gerüst der Wädlibobel-Brücke. (Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1886, Nr. 5.)

Das Lehrgerüst der beiden seitlichen Öffnungen derselben Brücke zeigt fächerartige

Streben, welche sich auf eine mittlere aus eingerammten Pfählen gebildete Stütze aufsetzen. Die Lehren der 5,4 m weit gespannten Sparbogen sind aus einem doppelten Bohlenkranz hergestellt, der durch wagerechte Zangen gegen das Verbiegen gestützt ist. (Deutsch. Bauztg. Berl. 1902, Nr. 82.)

Die Wäldlitobel-Brücke der Arlbergbahn hat einen flachen gewölbten Bogen von 41 m Spannweite, an den sich ein zweites halbkreisförmiges Gewölbe von 8 m Spannweite anschließt, Fig. 908. Das Lehrgerüst setzt sich in der Hauptsache aus 5 Gerüstwänden zusammen, die durch Andreaskreuze und Riegel untereinander gut abgebunden und in Abständen von 1,39 m aufgestellt sind. Jede derselben besteht im untersten Stockwerke aus Doppelständern mit Zwischendiagonalen und aufgekappten Schwellen. Über der tiefsten Stelle der Schlucht, wo der stützende Fels durch aufrechtstehende Hölzer nicht mehr erreicht werden konnte, wird die Tragekonstruktion durch ein kombiniertes, zur Mittellinie des Bauwerks unsymmetrisch liegendes Sprengwerk gebildet. Auf diesem untersten Stockwerk baut sich nach Art der Gerüstbrücken 5 m hoch ein weiteres auf, dessen 9 Joche in Entfernungen von 5 zu 5 m angeordnet sind und unter Vermittlung der Kappbäume die Aufstellung von 45 gußeisernen Sandtöpfen gestatten. Das Niveau der Stempel der letzteren reicht 1,9 m über die Anläufe des Bogens, welcher an der Innsbrucker Seite ein unmittelbares, an der Bludenzer Seite ein gemauertes, jedoch sehr niedriges Widerlager findet. Die auf den Sandkasten ruhenden 30 cm starken Querschwellen nehmen die eigentlichen Sprengwerks-Lehrbogen auf. Letztere haben einen Pfeil von 11,33 m und sind in der Höhe von 5 m durch einen durchgehenden Riegel nochmals unterteilt. Der Umfang eines Lehrbogens ist aus 8 Sparren zusammengesetzt, von denen derjenige am Bogenort infolge dieser Unterteilung etwas länger ist.

Jeder Sparren ist aus zwei durch Zahnschnitte und 6 Schraubenbolzen miteinander verkuppelten 26 cm starken Balken gebildet und wird sowohl in der Mitte als auch in den Stößen durch Streben gestützt. Mit Ausnahme der 30 cm starken Ständer des untersten Stockwerks ist das Gerüst aus vierkantig beschlagenem Holze hergestellt. Die Querschwellen sind mit 30 cm im Gevierte, die oberen Ständer, die Längsriegel, die Hauptstreben und Sprengwerkshölzer mit 26/30 cm, die Aufzüge und Zugdiagonalen mit 20/24 cm und endlich die Windversteifungen mit 15/20 cm bemessen. Die Kosten des Gerüstes beliefen sich für das Quadratmeter Ansichtsfläche auf 8 fl. 90 kr., mithin bei einer Gesammtfläche des Talquerschnitts von 1130 qm auf rund 10 000 fl.

Bei der Ausführung des Brückengewölbes wurde ein neuer Weg eingeschlagen, indem dasselbe gleichzeitig an 4 Punkten begonnen wurde, und zwar außer an den beiden Widerlagern noch an zwei über der halben Höhe des Bogens liegenden Punkten für welche vorerst künstliche Widerlager geschaffen werden mußten. Die Anordnung besteht darin, daß eine doppelte Bohlentafel aus 12 hart aneinander liegenden Schwellen den Schub aufnimmt und ihn vermittels zweier Strebewände an die Felsenböschungen abgibt. Eine derartige Strebewand ist aus einer rostförmigen Verbindung von 4 vierkantig beschlagenen, 22/30 cm starken Langbäumen gebildet. Da diese Rostwände auf der Bludenzer Seite über 20 m lang geworden sind, mußten sie an einer Stelle gekuppelt werden. Die gedachten Wände gehen, um der Wölbung selbst nicht hinderlich zu sein, neben den Bogenstirnen vorüber und sind, da sie sich schräg nach auswärts stemmen, durch mehrere Zangen zusammengehalten.

Durch das gleichzeitige Mauern von mehreren Stellen des Lehrgerüsts aus werden die Bogen gleichmäßiger beansprucht, das Aufsteigen derselben oder die andernfalls

digi-rari.de

nötige Aufbringung von Ballast vermieden und eine Annäherung an das antike Prinzip der Einwölbungen, wie es weiter oben geschildert wurde, angebahnt. (Deutsch. Bauztg. Berl. 1886, Nr. 5.)

2. Montierungsgerüste für Eisenträger.

Das Aufbringen des eisernen Oberbaues größerer Brücken und Viadukte sowie die Montierung eiserner Dachbinder von bedeutender Spannweite erfordert Gerüstkonstruktionen von Holz, die ebenfalls einen großen Umfang annehmen und die Kunst des Zimmermanns im vollen Maße beanspruchen. Im folgenden sollen einige typische Beispiele solcher Gerüstkonstruktionen zur Erörterung kommen.

Der Trisana-Viadukt auf der Arlbergbahn hat in der Mittelöffnung eine Spannweite von 120 m und ist durch einen eisernen Fachwerksträger überdeckt. Die Seitenöffnungen sind durch gewölbte Bogen in mehreren Abteilungen geschlossen.

Das Montierungsgerüst für den mittleren Träger erhielt gewaltige Abmessungen: Es ist ein Stockwerksgerüst mit 12 Einzeljochen, von denen immer je 2 durch einen seitlichen Diagonalverband zu einem Pfeiler verbunden sind. Die Joche stehen in Abständen von 10 m, die drei mittleren sind gegen die Brückenachse schief gestellt, um dem Stromstriche der Trisana zu folgen. Von den 6—8 m hohen Stockwerken wurde der untere, bis zu den Pfeilerfundamenten reichende Teil auf einmal hergestellt, die übrigen mit dem Fortschreiten der Pfeileraufmauerung einzeln aufgesetzt.

Zur Gerüstung, einschließlich Schwellen, Kappbäume und Bedielung ist rundes, unbehauenes Holz verwendet, und zwar sind die Kappbäume 40 cm, die Ständer 25—30 cm, die Längsbäume, die wagerechten Verbindungshölzer und Sprengwerke 25 cm und die Windstreben 16—20 cm stark gehalten.

Zwischen dem vierten und fünften Joch auf der Landeckerseite ist in das Gerüst ein mit Dampfkraft betriebener Aufzug eingebaut, mittels dessen die senkrechte Verbindung zwischen den am Talboden liegenden Rollbahngleisen und jenen in dem betreffenden Stockwerke eingelegten hergestellt wird. Zum Betriebe des Aufzugs diente eine Lokomobile. (Centralbl. d. Bauverwalt. 1884.)

Für die Aufstellung des Hallendaches des Hauptbahnhofes der Königl. Ungarischen Staatsbahn in Budapest war ein fahrbares Gerüst aufgestellt. Die Hauptträger des Hallendaches sind nach einer Parabel gekrümmte Blechbogen. Die Länge der Halle beträgt 179,1 m, auf welche 18 verschieden stark gebaute Gespärre entfallen. Für die Aufstellung der Dachkonstruktionen, welche in der Weise erfolgte, daß immer 2 Gespärre und die dazwischen liegenden Teile zusammengebaut und errichtet werden konnten, wurde ein fahrbares Gerüst von 42,0 m Breite, 28,0 m Höhe und 24,0 Länge in Holz derartig hergestellt, daß es ohne viel Zeitverlust und mit einem geringen Arbeitsaufwande möglich war, nach erfolgter Vernietung der einzelnen Gespärre an dem unteren Gestänge vorbeizukommen, ohne wesentliche Teile des Obergerüsts abtragen zu müssen.

Durch die Anwendung des Zugstangenvielecks wäre eine Vorwärtsbewegung des Gerüsts nach beendigter Aufstellung verhindert gewesen, wenn nicht durch die besondere Bauart des Gerüsts, durch die Anordnung auswechselbarer Hölzer diese Schwierigkeit in gelungener Weise umgangen wäre. Die Wechsel bestanden aus starken, lotrecht angeordneten Zangenhölzern, welche mit den wagerechten Holmen der oberen und unteren Gerüstabteilung durch leicht lösbare Verschraubung verbunden waren.

Die Zahl der auswechselbaren Zangenhölzer betrug 11, damit während der Verschiebung und Abschraubung derjenigen Hölzer, welche das Vorübergehen an den Zugstangen hinderten, noch eine hinreichende Unterstützung vorhanden war, um die oberste Gerüstabteilung vor einer Formveränderung zu bewahren.

Das Gerüst wurde mit 2 starken Bauwinden und Flaschenzügen von 16 Mann vorwärts bewegt, wobei die Fahrgeschwindigkeit 0,3 m in der Minute betrug, während welcher Zeit täglich durchschnittlich 106 Arbeiter beschäftigt waren. (Centralbl. d. Bauverwltg. 1886.)

Die beiden Montierungs-Krane der Cantilerer Niagara-Brücke dienten dazu, auf jeder Seite des Flusses von den Pfeilern aus, Feld für Feld vorbauend, die Konsolträger mit den mittleren, eingehängten Fachwerksträgern von 38 m Länge gleichzeitig zu montieren, bis in der Mitte der Schluß stattfinden konnte und — nach Entfernung der provisorischen Versteifungen — der mittlere Teil in seinen Gelenken frei hing, Fig. 909—911.

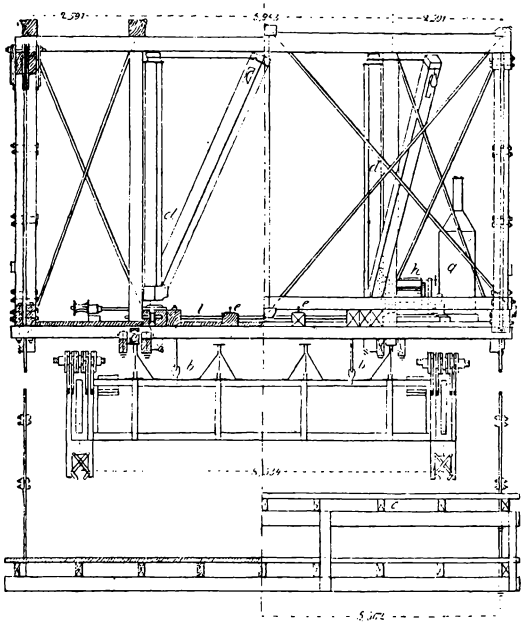


Fig. 909. Montage-Gerüst der Niagara-Brücke.
(Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1885, Nr. 39.)

Die Montierungs-Krane bestanden aus einem hölzernen, mit eisernen Zugstangen verstrebten Gestell, das auf 4 Stahlachsen aufruhte, die 4 gußeiserne, auf den Langträgern der Brücke laufende Räder trugen, wodurch die Verschiebbarkeit in der Richtung der Brückenachse ermöglicht wurde. Seine Stabilität während der Montierung eines Feldes erhält das Krangestell durch Klammerhaken, welche die obere Gurtung der Brücken-Querträger umfassen und durch je eine Mutter am oberen Ende des mit ihnen verbundenen Bolzens fest angezogen werden können.

An diesem Gestell hängen an eisernen Stangen, welche durch Paßstücke die notwendige Verlängerung oder Verkürzung erhalten können, die Arbeitsboden, auf denen die Monteure einen hinreichenden, wenn auch nicht schwindelfreien Stand finden.

Zur Handhabung der zusammenzusetzenden Konstruktionsteile dienen zwei Drehkrane, die innerhalb des Gestells so angeordnet sind, daß sie die Brückenteile von dem auf den Schienen laufenden Transportwagen abheben, an die erforderliche Stelle herablassen oder an einen am oberen Querbalken befestigten Flaschenzug übergeben können.

Die für die Krane und Flaschenzüge erforderliche Betriebskraft liefert eine Dampfmaschine, welche ebenfalls innerhalb des Krangestelles Platz gefunden hat. Dieselbe Dampfmaschine ermöglichte auch die Vorwärtsbewegung des Montierungskrans, indem zu diesem Zweck die Seile an die äußersten Querträger befestigt, um die Rollen geführt und um die Windetrommeln geschlungen wurden. Bevor die Klammern gelöst und das Signal zum Vorschieben gegeben werden konnte, war es jedoch erforderlich, das hintere Ende des Montierungskrans jedesmal genügend zu belasten, um ein Kippen zu verhindern. (Deutsche Bauztg. Berl. 1885, Nr. 39.)

digi-rari.de

Das Montierungsgerüst der Schwarzwasserbrücke in der Straße von Bern nach Schwarzenburg bestand aus hölzernen Türmen, welche auf Pfählen gegründet waren. Die Brücke führt über eine 63 m tiefe Schlucht, ist 167 m zwischen den Widerlagern lang und besteht im mittleren Teil aus einer Bogenkonstruktion von 114 m Spannweite und 21,50 m Pfeilhöhe. Die nach oben verjüngten hölzernen Türme besaßen an der Basis 8 m Breite und 14,8 m Länge. Die sonstige Gerüstwand bestand aus einfachen Ständern, welche durch horizontale Zangen usw. versteift waren. Über dem Widerlager fand vorläufig ein turmartiger Abschluß dieser Wand statt, und es wurde nun das Gerüst im mittleren Teile erstellt, bis zur Höhe des Bogenursprungs, somit etwa 38—40 m über der Talsohle. Auf den Türmen lag ein Träger von gemischter Holz- und Eisenkonstruktion, 19 m lang, 3,0 m hoch. Über diesem Gerüste wurde eine Rollbahn zum Transport der Steine vom rechten auf das linke Ufer gelegt. Nachdem die Bogenwiderlager auf beiden Abhängen vollendet waren, wurden die der Türme auf 10 m erhöht, die Träger gleichfalls höher gelegt, das Gerüst wurde seitlich der Türme wieder aufgebaut und dieser Unterbau als Stütze für das eigentliche Montierungsgerüst verwendet. Bezüglich der Querschnitte der Gerüsthölzer ist zu bemerken, daß zu allen Ständern Rundstämme, dagegen für die Zangen und Streben vielfach Halbhölzer in Verwendung kamen. Die Verbindung der einzelnen Hölzer geschah tunlichst mit eisernen Schrauben.

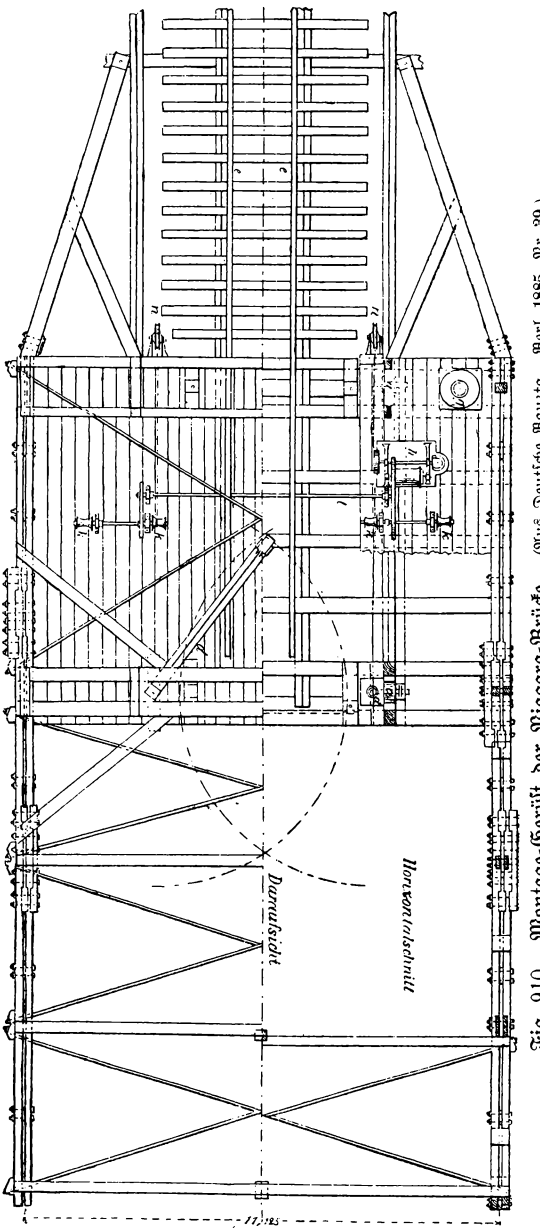


Fig. 910. Montage-Gerüst der Niagara-Brücke. (Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1885, Nr. 39.)

Die Geschoßhöhe bei der Konstruktion der Türme betrug 7,6 m, der Abstand der beiden Türme von Mitte zu Mitte 29,0. (Deutsche Bauztg. Berl. 1884, Nr. 50.)

Das Pfeilergerüst sowie die Arbeitsbahn für die neue Weserbrücke bei Holzminden waren in Holzkonstruktion ausgeführt. Die Brücke hat 3 Öffnungen von je 38,64 m lichter Weite, welche mit einer Eisenkonstruktion überdeckt sind. Die Strompfeiler sind auf Senkkasten mit Betonfüllung gegründet; die Herstellung über Wasser erfolgte aus Sandstein, ebenso die Widerlager. (Centrbl. d. Bauverwltg. 1885.)

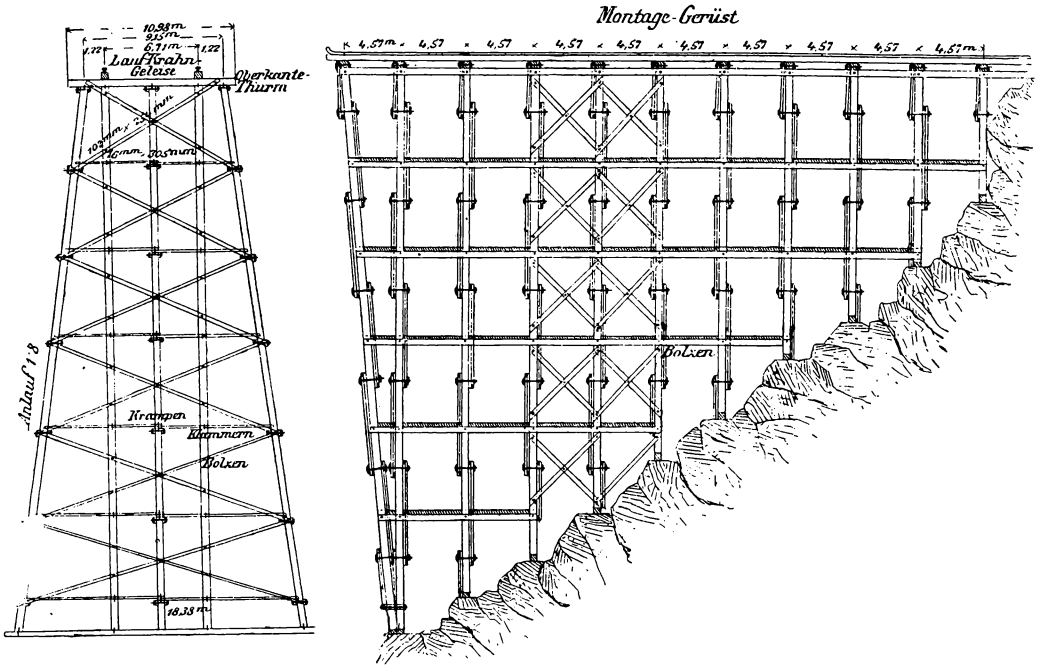


Fig. 911. Montage-Gerüst der Niagara-Brücke. (Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1884, Nr. 50.)

3. Baugerüste für die Fronten der Massivbauten.

Die Herstellung der Gerüste für Hochbauten in Steinkonstruktion bildet eine wichtige Aufgabe für den Zimmermann, besonders wenn es sich um sogenannte abgebundene Gerüste für Quader- oder Ziegelrohbauten handelt. Die Gerüste müssen die auf sie gehäuften Lasten der Arbeiter und des Baumaterials tragen und auch den Stürmen standhalten können.

Gerüste für Turmbauten müssen wegen der durch den Wind hervorgebrachten Schwankungen mindestens 30 cm von dem Mauerkörper entfernt bleiben. Die wagrechten Teilungen des Gerüsts sind in Entfernungen von 3—4 m anzubringen, und zwischen dieselben sind leichte Zwischengerüste einzuschieben. Das Turmgerüst muß sich nach oben verjüngen, namentlich für den Helm, falls dieser massiv ausgeführt wird, und ist stets 1—2 m höher als dieser anzulegen. Beistehende Abbildung gibt die Konstruktion eines solchen Gerüsts für den Bau eines Kirchturms bis 50 m Gesamthöhe, Fig. 912. Der quadratische Grundriß hat 5 m Seitenlänge, der gemauerte Teil ist 33 m hoch, darauf erhebt sich der achteckige, hölzerne, mit Schiefer oder Metall gedeckte Helm. Das Gerüst besitzt rings um den Turm eine Breite von 1,5 m, die einzelnen Stockwerke sind 4 m voneinander entfernt; die hierzu verwendeten Hölzer sind 12—15 cm stark, auf ihnen werden die anzunagelnden Laufpfosten verlegt. Um ein seitliches Verdrehen des Gerüsts zu verhindern, sind Kreuzstreben in diagonaler Richtung angebracht, und der Fuß der besonders starken Eckſäulen wird durch 4 Eckstreben gestützt. Die Verbindung der Hölzer geschieht durch eiserne Schraubenbolzen und Klammern. Nach Fertigstellung des Turms wird das meist nur leihweise aufgestellte Gerüst zur etwaigen Wiederverwendung abgebrochen, und wird deshalb etwa mit 3000—5000 Mk. zu berechnen sein.

digi-rari.de

Ein abgebundenes Gerüst für einen besseren städtischen Hochbau wird in der Regel auf Schwellen gesetzt, die einerseits auf der Straße, anderseits im Gebäude selbst liegen. Darüber folgen Quer- oder Langschwellen, in welche doppelte Säulen gezapft sind. Die Entfernung der wagerechten Rüsthölzer, welche mit den durch die Maueröffnungen geschobenen Laufpfosten belegt werden, richtet sich nach den Geschoßhöhen, Fig. 913. Die Standfestigkeit des Gerüstbaues wird durch seitlich angelegte, mit Schraubenbolzen befestigte Streben oder Schwarten bewirkt, außerdem werden noch oft, wie beim Turmgerüst, Streben nach unten angebracht. Zu solchen Gerüsten werden nur vierkantig geschnittene Hölzer von der erforderlichen Stärke verwendet, die mittels eiserner Schraubenbolzen, Nägeln und Klammern verbunden werden. Im Obergeschoß wird besonders bei Quaderbauten ein Laufkran auf Schienen zum Heben der Lasten eingerichtet. Der Preis derartiger leihweise aufzubauender abgebundener Rüstungen beträgt für das Quadratmeter Ansichtsfläche etwa 80—100 Mk.

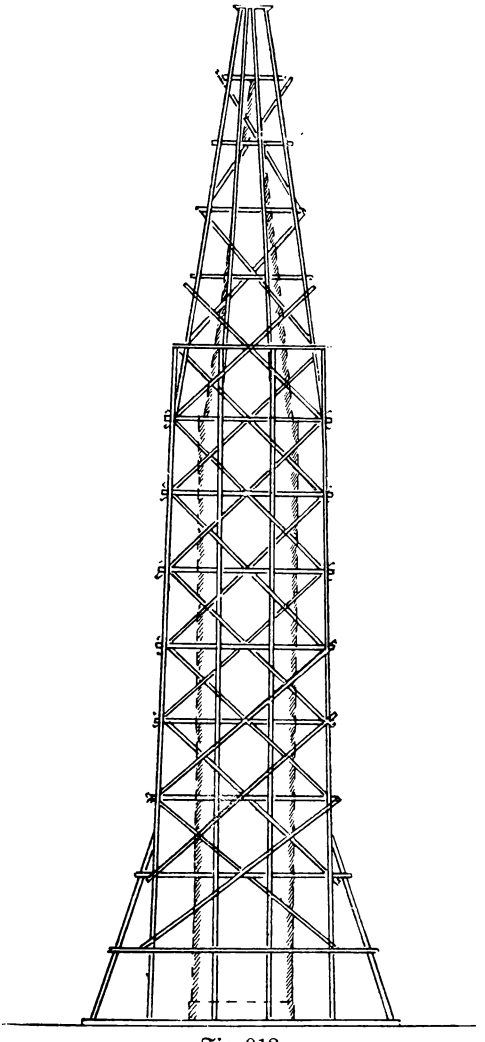


Fig. 912.

Das Baugerüst zum Versetzen der Hausteine einer Sandsteinfassade in Mannheim war 33 m hoch und bestand aus zwei Teilen, einem Unterbau von 15 m und einem Oberbau von 18 m Höhe, Fig. 914. Der Unterbau hatte nach der Straße hin auf eine Entfernung von 4 m vier Stück kantig geschnittene, 18/24 cm starke Ständer von 16,50 m Länge; dieselben waren 1,50 m tief eingegraben. Die im Inneren des Baues mit 1 m Entfernung von der Fassade aufgestellten Ständer waren, um solche nach Vollendung des Rohbaues leicht entfernen zu können, aufeinandergestellt und durch eine Pfette verbunden. Beim Aufstellen der 16,50 m langen Ständer wurden im unteren Teile derselben 18/24 cm starke Verdoppelungsstücke von 4,50 m Länge angeschraubt, um der Standfläche einen größeren Querschnitt zu geben. Auf diesen 3 m über den Boden ragenden Verdoppelungshölzern ruhte die erste Längszange, welche mit den Ständern verschraubt war und mit einer weiteren Unterstützungswand vor der Fassade ein Zwischengebälk mit festem Boden trug, um die Steinmetzarbeiten, welche nicht sofort nach Ankunft versetzt werden konnten, zeitweise aufzunehmen. Letzteres war notwendig, da sonst kein Raum für die Lagerung von Material zur Verfügung stand.

Die einzelnen Entfernungen der Ständer von Mitte zu Mitte gemessen waren 3,0 + 2,25 + 3,0 m, so daß das ganze Gerüst von Außenkante zu Außenkante der

digi-rari.de

Ständer 8,48 m maß. Die Breite des Gerüsts und die angeführten Entfernungen der Ständer voneinander waren durch die Maueröffnungen der Fassade bedingt, um die

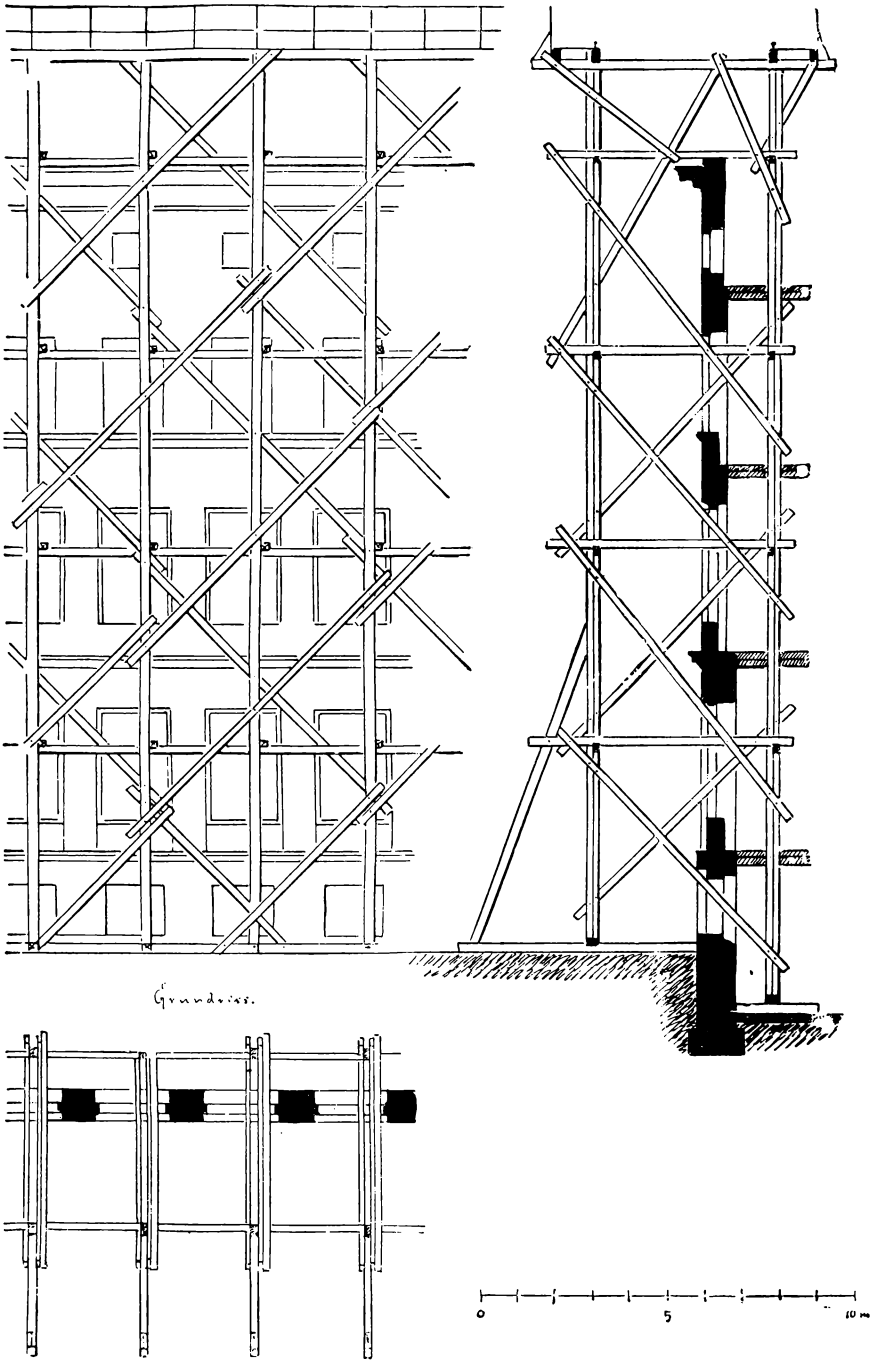


Fig. 913.

äußeren Ständer mit den inneren durch Zangen verbinden und verschrauben zu können. Auf den 4 Hauptständern und den im Innern des Gebäudes stehenden ruhten die zur

digi-rari.de

Aufnahme des Versetzwagens nötigen 24/30 cm starken Laufschwellen, welche 1,20 m über die Eckständer hinausreichten, um bis an die beiden Ecken der Fassade versetzen zu können. Um die Laufschwellen nicht durch Verzapfung zu schwächen, waren dieselben mit Satteldielen versehen, in denen die Ständer verzapft waren. Bis zu dieser Höhe war das Gerüst dreimal mit Längszangen von 12/24 cm Stärke verschraubt. Die Ständer wurden von diesen nach der inneren Seite hin um 1,20 m überragt. Die Zangen wurden durch Bolzen unterstützt, die mit den Hauptständern verschraubt waren und diesen somit gleichzeitig Verstärkung gaben. Auf den vorspringenden Zangen lagen die Podeste der Laufgänge, welche bis zur Höhe der Ständer dreimal von rechts nach links nach der Außenseite und dreimal von links nach rechts nach der Innenseite heraufführten. Die übrigen Podeste wurden, da keine Längszangen an diesen Stellen vorhanden waren, von den darunter befindlichen unterstützt. Die Laufgänge waren 1 m breit und beiderseits mit Handgeländern versehen, welche von unten nach oben durch aufrecht stehende Hölzer unterstützt wurden. Auf dieser Höhe des ersten Teils stand auf Laufschienen der Versatzwagen. Von hier aus wurden die Versatzarbeiten des dritten Geschosses bis zu zwei Drittel ihrer Höhe vorgenommen. Die Verstrebung des Gerüsts mußte, da die Nachbarn sich weigerten, Streben vor ihren Häusern stehen zu haben, im Innern des Gerüsts vorgenommen werden, was durch 2 Rundholzstämme bewirkt wurde, die mit den sich kreuzenden Hölzern verschraubt wurden. Zur weiteren Verspannung dienten noch die an den Ständern ruhenden Hölzer der Laufgänge.

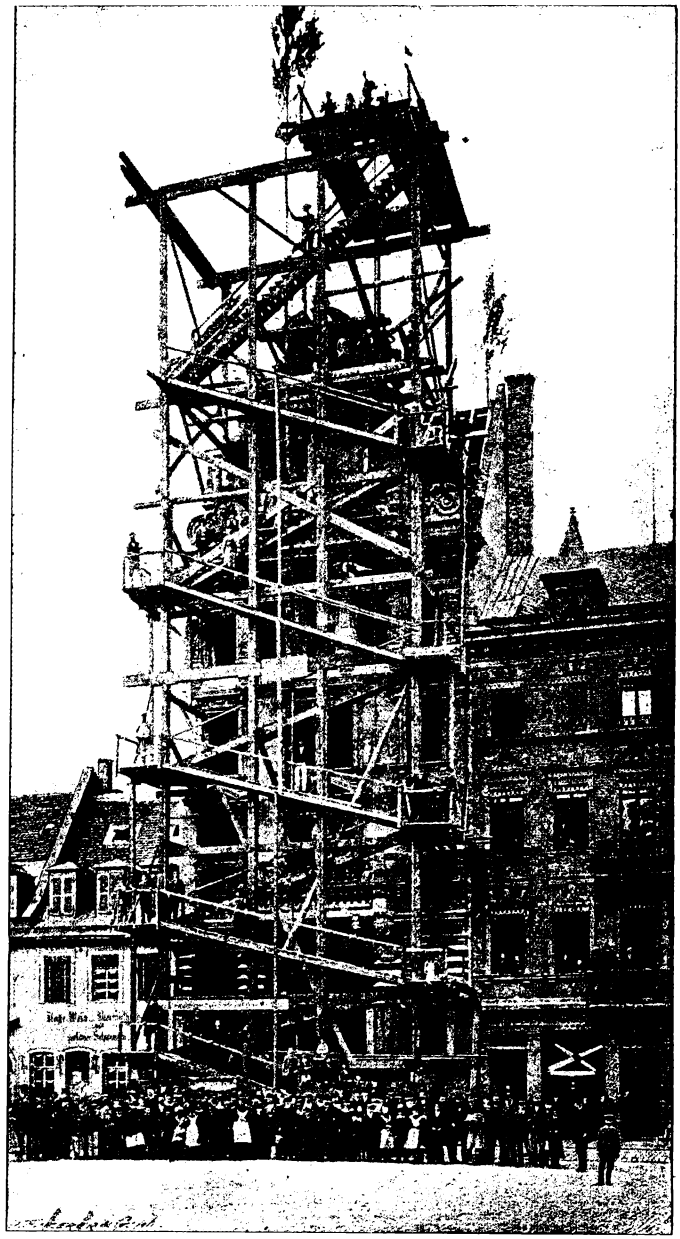


Fig. 914. Baugerüst eines Hauses in Mannheim.
(Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1884, Nr. 102.)

digi-rari.de

Nach der anderen Richtung des Gerüsts, also gegen das Innere des Baues, wurden, soweit es sich erforderlich zeigte, Dielenkreuzungen angebracht, die von den äußeren nach den inneren Ständern führten und zur größeren Festigkeit des Gerüsts wesentlich beitrugen.

Nachdem nun die Versatzarbeiten die vorgenannte Höhe erreicht hatten, wurden Laufwagen und Versatzwagen abmontiert, auf das Gebälk des dritten Geschosses geschafft und das Aufschlagen des zweiten Teils des Gerüsts vorgenommen.

Es wurden zunächst an die Ständer von der dritten Zange an aufwärts 15 m lange Ständer gestellt, welche den Hauptständer um 9 m überragten. Hierauf wurden 18 m lange Ständer, 18/24 cm stark, auf die Laufschwellen gesetzt, welche in derselben Weise wie am Unterbau durch Zangen der Länge und Quere nach mit dem inneren Aufbau des Gerüsts in Verbindung standen. Auch wurden die Laufgänge bis zu einer Höhe von ungefähr 24 m fortgesetzt. Von hier an aufwärts war eine Aufgangstreppe für die an der Maschine beschäftigten Arbeiter vorgesehen. Das ganze Gerüst hatte nunmehr seine Höhe von 33 m erreicht und war hinreichend hoch, um die letzten Pyramidensteine versetzen zu können.

Der Abstand des Gerüsts vom Baukörper betrug 4 m und war derartig bemessen, daß die Wagen mit den Quadern unter die Aufzugsmaschine geschoben werden konnten, um die einzelnen Steine gleich an den Verwendungsplatz zu bringen. (Deutsche Bauztg. Berl. 1884, Nr. 102.)

Ein bewegliches Gerüst wurde gelegentlich zur Aufrichtung von Steinsäulen und dem Aufbringen von Architrav-, Fries- und Gesimsstücken erfordert. Das Gerüst bewegt sich auf eisernen Walzen, steht indes durch einen Überbau mit einem festen Gerüst derart in Verbindung, daß sich jener auf der Höhe des letzteren auf hölzernen Walzen fortbewegen kann. Der Überbau trägt einen wieder auf Walzen sich bewegenden Wagen, mit welchem die aufzuwindenden Werkstücke nach jeder für sie bestimmten, Stelle gebracht und niedergelassen werden können. (Notizbl. d. Architekt.-Vereins, Berlin 1835.)

Auch im Innern großer Räume werden zur Ausführung von Putzer- und Malerarbeiten bisweilen bewegliche Gerüste gebraucht, zu deren Fortbewegung eiserne Räder angebracht sind, welche auf untergelegten Bohlen zwischen aufgenagelten Leisten, also in einer Art Geleise laufen.

Das Hebegerüst an der Vendôme-Säule in Paris wurde 1872 an dem neu erstandenen Denkmale zur Ausführung gebracht, um das Standbild Napoleons I. zu heben und aufzustellen. Das eigenartige Zimmerwerk zeigte eine geschickte Benutzung des Kapitells der dorischen Säule, nämlich der weit vortretenden Ecken der Deckplatte, um mit Hilfe der hier vorhandenen vier dreieckförmigen Unterflächen das Gerüst sicher zu befestigen.

Zwei Paare von langen hochkantigen Balken wurden unmittelbar auf der Deckplatte, längs zweier Kanten derselben, gelagert. Sie trugen auf ihren die Säule weit überragenden Enden zwei andere kürzere Balkenpaare. In den Kreuzungspunkten stellte man die 4 Eckpfosten des Gerüsts auf und baute dasselbe mit Mittelpfosten, Zangen und Streben in solcher Höhe aus, daß die Statue nach dem Heben wagerecht in ihre endgültige Stellung geschoben werden konnte. Die längliche Form des Gerüsts ermöglichte das Aufziehen des Bildwerks innerhalb desselben unmittelbar neben dem Stamm der Säule selbst.

digi-rari.de

Die Verbindung des Gerüsts mit der Deckplatte der Säule geschah in der Art, daß 4 tüchtige Balken in diagonaler Richtung unter die Platte neben den Blattkranz des Kapitells gebracht und durch Rahmwerke vom Gerüst aus gehalten wurden. Die Rahmen befanden sich an der Schmalseite des Gerüsts. Es waren umgekehrte Hängewerke, deren Spannbalken durch die Hauptzangen selbst gebildet wurden, und deren Spannriegel aus 2 Zangen bestanden, welche die Enden des Diagonalbalkens trugen. Ein anderes Rahmwerk war ein einfaches, sehr schlankes Gitterfach, dessen obere und untere Gurtung aus Doppelzangen hergestellt war. Um mit diesem Fachwerk die Enden der unter der Platte befindlichen Balken fassen und sicher halten zu können, wurde dasselbe nicht gleichlaufend mit der zugehörigen Gerüstseite, sondern senkrecht gegen dieselbe gestellt. Die unteren Gurtungszangen trugen die Enden der unteren diagonal gelegten Balken, während die oberen längeren Zangen mit einem Mittelpfosten des Gerüsts verbolzt und außerdem durch Doppelstreben und Doppelzangen mit demselben fest verbunden wurden. Nachdem so die unteren Balken in sichere Verbindung mit dem Gerüst gebracht waren, wurden sie von der unteren Fläche der Deckplatte durch Doppelkeile abgespreizt, und letztere in ihrer Stellung durch Nagelung gesichert. Dadurch wurde die Platte von dem Gerüst fest umspannt; letzteres hielt gleichsam den Kopf der Säule umklammert und besaß hinreichende Festigkeit gegen den einseitigen Druck des schweren Bildwerks. Ein dreifacher Flaschenzug diente dann, das Kaiserbildnis emporzuheben; es wurde demnächst durch einen wagerechten Flaschenzug weiter bis über die Mitte der Säule befördert und dort herabgelassen. Ein Stockwerk in der bestimmten Fußbodenhöhe der Statue bot einen hinreichend bequemen Arbeitsplatz für das Versetzen derselben. (Centrbl. d. Bauverwltg. 1886.)

Die leichten Gerüste für Putzbauten werden aus Rundhölzern meist von den Maurern selbst hergestellt; sie bestehen aus senkrechten in die Erde gegrabenen Rüstbäumen, den wagerechten Streckhölzern und den Schußriegeln. Neuerdings gräbt man häufig, wenigstens in den Städten, um das Straßenpflaster nicht erst aufreißen zu müssen, die Rüststangen nicht erst in die Erde ein, sondern stellt sie auf Schwellen.

Der sogenanne Richtebaum, ein einfacher Kran, wird hauptsächlich von den Zimmerleuten zum Heraufschaffen schwerer Verbandhölzer gebraucht. Derselbe wird entweder an die schon aufgebrachten Balkenlagen befestigt oder auch in isolierter Aufstellung von einem besonderen Gerüst umgeben. Das aus Schwellen, Pfosten, Streben, Rahmen und Balken zusammengesetzte Gerüst ruht meist auf einer Unterlage von großen Steinen. Der eigentliche Richtebaum reicht nur durch die oberen Stockwerke des Gerüsts und trägt oben eine drehbare runde Säule, die mit einem Ausleger verbunden ist, in welchem sich die Rolle des Flaschenzugs bewegt.

4. Absteifungen und andere Hilfskonstruktionen.

Die schleunige Herstellung zerstörter Verbindungsbrücken muß gelegentlich durch provisorisch ausgeführte Zimmerkonstruktionen geschehen, wie dies namentlich für Eisenbahnen zutrifft. Zu den regelmäßig im Baugewerbe vorkommenden Arbeiten gehören die Absteifungen von Baugruben, welche bei der Anlage von Untergrundbahnen und Straßenkanalisationen eine bedeutende Ausdehnung gewinnen und mit großer Sorgfalt ausgeführt werden müssen, da es gilt, durch Verschütten drohende Gefahren für Menschenleben abzuwenden.

Eine Eiſenbahnbrücke der Strecke Landshut-Liebau war durch Wolkenbruch zerſtört, und es mußte, um den Güterverkehr aufrecht erhalten zu können, bis zum Wiederaufbau der Brücke eine hölzerne Hilfsbrücke hergeſtellt werden. Dieſelbe hatte 7 Öffnungen von je 3,30—3,90 m Weite erhalten und ruhte auf 8 hölzernen Böcken. Letztere, an Höhe verſchieden, beſtanden je aus 6,60 m langen, 20/26 cm ſtarken Grundſchwellen, 2 ſenkrecht ſtehenden und 2 unter 1 : 5 geneigten Stielen von 32 cm ſtarkem Rundholz,

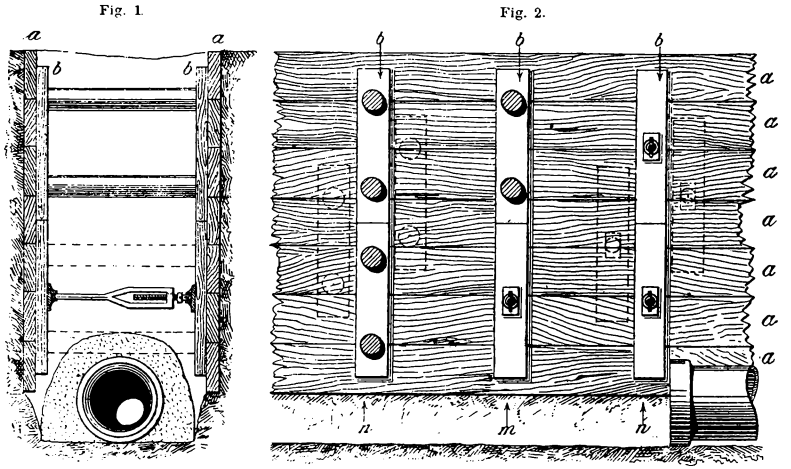


Fig. 915. Schraubenſteife.
(Aus Deutſche Bauztg. Berl. 1886, Nr. 26.)

2 mit den Stielen verbolzten, aus 11—24 cm ſtarkem Halbholz beſtehenden, übers Kreuz angebrachten Zangen und einer oberen 4 m langen, 26/26 cm ſtarken Schwelle, auf welcher die Längsträger auflagen. Die Stiele wurden außer der Verzapfung noch durch kräftige Eiſenklammern mit den Schwellen verbunden und die Böcke gegeneinander durch 15/22 cm ſtarke Zangen abgeſteift. Die über die Böcke gelegten Längs-

digi-rari.de

träger bestanden aus Rundhölzern von 40 cm Stärke, von denen unter jeder Schiene 2 Stück angeordnet wurden; diese Rundhölzer wurden mit den oberen Schwellen der Böcke verbolzt und trugen die eigentlichen Bahnschwellen, von denen jede dritte Schwelle wieder mit den Trägern verbolzt war. Der Übergang von den äußersten Böcken nach der anschließenden Erdschüttung wurde durch verzahnte Träger von 45 cm Höhe vermittelt; dieselben ruhten mit dem einen Ende auf dem letzten Bock und waren mit dem anderen Ende in das Erdreich eingebettet, außerdem aber durch Schwellenstapel unterstützt. (Centralbl. d. Bauverwalt. 1884.)

Eine häufig vorkommende Arbeit des Zimermanns ist das Abstützen von Obermauern, falls unter denselben Durchbrechungen vorgenommen werden sollen, wie zum Beispiel bei späterer Anlage von Schaufenstern in bereits bestehenden Häusern. Das hierbei befolgte Verfahren besteht gewöhnlich in dem Einstemmen eines wagerechten Schlitzes etwas über dem Rande der einzubrechenden Öffnung. In den Schlitz wird ein Längsbalken eingebracht und durch schräg nach außen gestellte Streben unterstützt, während die obere Balkenlage innen mittels Drempel abgefangen wird. Die äußeren Streben stehen in Triebladen, d. h. in ausgefalzten Querschwellen und werden durch vorgesetzte Keile angetrieben und festgehalten. Die Querschwellen selbst sind durch vorgesetzte eingegrabene Pfähle in ihrer Lage gesichert. Die Arbeit wird bedeutend erleichtet, wenn die Stützen durch hölzerne oder eiserne Schraubensätze angetrieben werden.

Das Umlegen hoher Mauerkörper kann leicht durch das Verbrennen von Absteifungen nach vorherigem Einschlitzen bewirkt werden. Das Umlegen eines hohen Fabrikschornsteins wurde in der Art vorgenommen, daß in der Sockelmauer an der Seite, nach welcher derselbe fallen sollte, ein Schlitz auf etwa 1,50 m und geeigneter Tiefe ausgebrochen und durch Holzstiele und Unterlagsbohle abgefangen wurde. Dann wurde das Holzwerk zum Verbrennen und damit der Schornstein zu Falle gebracht.

Das Absteifen und Entsteifen tiefer Baugruben geschieht am vorteilhaftesten mit Anwendung von Schrauben, Fig. 915. Für das Absteifen der Baugruben bei Anlegen von Unterpflasterbahnen sowie bei Wasserleitungs- und Kanalisationsarbeiten werden allgemein Holzsteifen verwendet, welche zwischen die sogen. Brustbohlen eingetrieben werden. Diese Brustbohlen sind gewöhnlich so lang, daß sie in senkrechter Richtung ungefähr 4—5 Schalbretter übergreifen und festhalten.

Je nach der Länge der Absteifbohlen und dem Druck in den Seitenwänden kommen außen an beiden Enden ein oder zwei auch drei Absteifungen in der Mitte vor. Das Antreiben der Steifen geschieht durch einen schweren Hammer. Bei tieferen Gruben indes, wo immerfort durch das sogenannte Unterziehen von Bohlen neue Verschalungen der Baugrubenwände angebracht werden müssen und wo bei jeder einzelnen Bohle erst eine provisorische Absteifung stattfindet, ist die Arbeit weniger einfach, wie ebensowenig beim Entsteifen der Gruben durch allmähliches Herausnehmen der Bohlen. Trotz der großen Sorgfalt, mit welcher solche Arbeiten ausgeführt werden, hat das Verfahren manche Nachteile.

Erstens lösen sich häufig die oberen zwei Steifen, sobald die unteren fest eingetrieben werden, da bei öfterem Gebrauch die anfangs wohl gleichlangen Steifen und gleichstarken Bruſthölzer nicht in ihren genauen Abmessungen erhalten bleiben. Für den Fall also, daß die Steifen der unteren nachgezogenen Bohle nur um ein ganz Geringes länger sind, werden beim Eintreiben derselben die oberen Steifen lose und fallen herab.

Die Gefahr des Herabfallens, auch der ganzen oberen Absteifung, solange noch kein Druck dahinter wirkt, liegt dann sehr nahe.

Zweitens werden durch die wuchtigen Schläge auf die Steifen behufs Befestigung derselben schädliche Erschütterungen für die Baugrubenwände selbst, sowie deren Umgebungen, wie für etwaige Fundamente angrenzender Bauwerke herbeigeführt, die namentlich das weitere Vertiefen der Baugrube erschweren.

Drittens können bei eisernen oder tönernen Röhren, welche in der Baugrube liegen, durch das feste Antreiben mittels wuchtiger Schläge mit dem schweren Hammer leicht Beschädigungen und Brüche und namentlich bei Wasserröhren mit großem Druck Gefahren herbeigeführt werden.

Viertens muß bei Baugrubenwänden, welche aus rolligem und sandigem Erdreich bestehen und bis zur Sohle der Baugrube mit Bohlenwänden zu versehen sind, ebenso bei Baugruben, die im Grundwasser stehen, eine stärkere Versteifung ganz bis unter hin angebracht werden; hierbei ist das Einbringen von starken Röhren nur mit den größten Schwierigkeiten zu ermöglichen.

Fünftens ist beim Entsteifen der Baugrube die Gefahr eines Nachstürzens der Baugrubenwände sehr nahe gerückt und das Lagern von Röhren aller Art in unmittelbarer Nähe der Baugrube im höchsten Grade bedenklich.

Endlich, sechstens, muß bei Gruben, in welchem Mauerwerk, wie z. B. das von Brunnen, ausgeführt wird, durch welches der größte Teil des freien Raums eingenommen ist, die mit Steifen befestigte Verschalung gleichzeitig mit dem Fortschreiten der Mauerung herausgenommen werden. Diese Arbeit, vornehmlich das Herausschlagen der Steifen, ist nicht ohne Beschädigung des frischen Mauerwerks ausführbar.

Alle diese Umstände werden durch die Anwendung der Schraubensteife vermieden. Dieselbe besteht in einfacher Form für Baugruben von geringer Breite in einer eisernen Gabel, welche auf einer Seite in eine Stange endigt und auf der anderen mit einem Kopfstück geschlossen ist, in welchem sich eine mit Muttergewinde versehene Bohrung zur Aufnahme der Schraubenspindel befindet, welche sich zwischen den beiden Gabelschenkeln in der Längsrichtung verschieben läßt. Am Kopf der Schraubenspindel ist ein abgerundeter Zapfen und am anderen Ende ein ebensolcher angebracht, welche beide in den gußeisernen Spurlagern so befestigt sind, daß eine seitliche Bewegung bei schiefem Stand der Steife noch stattfinden kann.

Eine Schraubensteife für Baugruben von größeren Abmessungen ist als armierte Holzsteife ausgebildet, da eine Eisenkonstruktion für größere Abmessungen zu schwer ausfallen würde. Die armierte Holzsteife besteht aus einem Kant- oder Rundholz, welches auf einer Seite einen Beschlag hat, der als Schraubenmutter für die Spindel eingerichtet ist. Das Holz ist auf die Länge der Spindel ausgehöhlt und diese mit Zapfen und gußeisernem Spurlager versehen. Das untere Ende der Steife ist ebenfalls durch Eisen gesichert, damit das Hirnholz eine glatte Fläche hat zum Schonen der Brusthölzer und ebenfalls zur Erhaltung der Steife selbst.

Die Handhabung der Schraubensteifen beider Konstruktionen ist sehr leicht; ein Mann hält die Steife in der gewünschten Lage und ein zweiter dreht mittels einer Eisenstange, die durch den Kopf der Spindel gesteckt wird, diese so lange, bis die Spindel fest eingeklemmt ist. Die Spurlager bleiben mit den Zapfen verbunden, so daß die einzelnen Teile lose an derselben hängen und kein weiteres Feststellen durch einen dritten Arbeiter nötig ist.

digi-rari.de

Diese von G. Haupt konstruierten Schraubensteifen sollten wohl geeignet sein, die bisherigen Holzsteifen bei größeren Bauausführungen zu ersetzen, namentlich dürfte die Schraubensteife bei den Arbeiten des Entsteifens zweckmäßig zur Verwendung kommen. Um eine fest eingetriebene Holzsteife herauszunehmen, wird die Schraubensteife unter derselben angebracht und fest angezogen. Die Holzsteife wird dadurch entlastet und kann ohne Mühe und ohne Erschütterung zu verursachen entfernt werden. (Deutsche Bauztg. Berl. 1886, Nr. 26.)

5. Verschieben und Heben fertiger Bauwerke.

Das Verschieben und Heben fertiger Bauwerke, selbverständlich ohne die im Boden steckenden Fundamente, auf ziemlich bedeutende Strecken ist in Amerika öfter zur Anwendung gebracht, bei uns nur in seltenen Fällen, wie z. B. bei dem Denkmal auf dem Kreuzberge in Berlin, das zwar nicht seitwärts verschoben, aber in seinem ganzen Zusammenhange gehoben worden ist.

Ein erster Versuch zum Zurücksetzen eines größeren Gebäudes wurde 1861 in Boston an einem Hotel ausgeführt, welches 4,20 m über die neu beschlossene Straßenflucht hinaustrat. Später sind ähnliche Ausführungen in verschiedenen Städten Nordamerikas erfolgt.

Die Gebäude müssen vor dem Versetzen zuerst von den Fundamenten getrennt und dann gehoben werden. Die Vorrichtungen zu diesen Arbeiten sind sehr teuer und erfordern die meiste Zeit. Das Gerüst, welches den Druck der das ganze Gebäude hebenden Schrauben auszuhalten hat, muß fest auf dem Grunde liegen.

Das am häufigsten zur Ausführung der Arbeiten benutzte Werkzeug besteht aus einer eisernen Schraube mit 14 mm Ganghöhe und aus einem eisernen Stützblock, der zwischen Schraube und dem Balken, auf welche der Druck ausgeübt werden soll, liegt. Die Mutter zum Festhalten liegt in einer 0,10 m dicken Platte aus Eichenholz, die auf dem obersten Balken des das Gebäude unterstützenden Gerüsts angeordnet ist, Fig. 916.

Alle Teile des Gerüsts bestehen aus 15/15 cm starken Kiefernhölzern. Alle rechtwinklig zu den Fundamentmauern liegenden Hölzer sind 0,90 m lang, während die Längsbalken behufs Tragens mehrerer Schrauben genügend lang sein müssen, damit die Wirkung der Fugen möglichst einflußlos bleibe.

Ein Gebäude der New-York-Lackawanna-Eisenbahn-Gesellschaft, aus Ziegelsteinen erbaut, mit 27,50 m Frontlänge und mit Pfeilern zwischen den Fensteröffnungen der Frontseite aus natürlichen Steinen und mit gußeisernen Säulen hatte 4 Geschosse und 0,40 m dicke Außenmauern, außerdem drei Zwischenmauern je 0,30 m dick und 24,50 m lang. Das Gebäude wurde 1882 im ganzen gehoben und 10,65 m rückwärts versetzt, ohne daß der Dienst in den Bureaus unterbrochen zu werden brauchte.

Zuerst wurden durch die Mauern und unter dem Fußboden gut vierkantig bearbeitete Querbalken gelegt, 30/30 cm stark, 2,40 m lang und im Abstande von rund 1,20 m von Mitte zu Mitte, und zwar genau in wagerechter Ebene. Nachdem der Boden, auf dem das Gerüst ruhte, fest angestampft war, wurden die ersten, die Grundlage bildenden Querbalken genau wie die vorhin genannten verlegt, darauf die Längsbalken und so fort, bis die erforderliche Höhe erreicht war. Unter jeden Querbalken wurden paarweise 2 Schrauben gestellt, nachdem zuvor in der Achse eines jeden Gerüsts ein Längsbalken angebracht war.

An der Frontwand wurden in der Fundamentmauer Öffnungen von Mitte zu Mitte der Pfeiler behufs Aufnahme von Kiefernschwellen ausgearbeitet, während zwischen diesen unter den Säulen wieder einzelne Schwellen verlegt wurden. Die Querträger lagen also unter diesen Schwellen. Die Schrauben unter den Querträgern

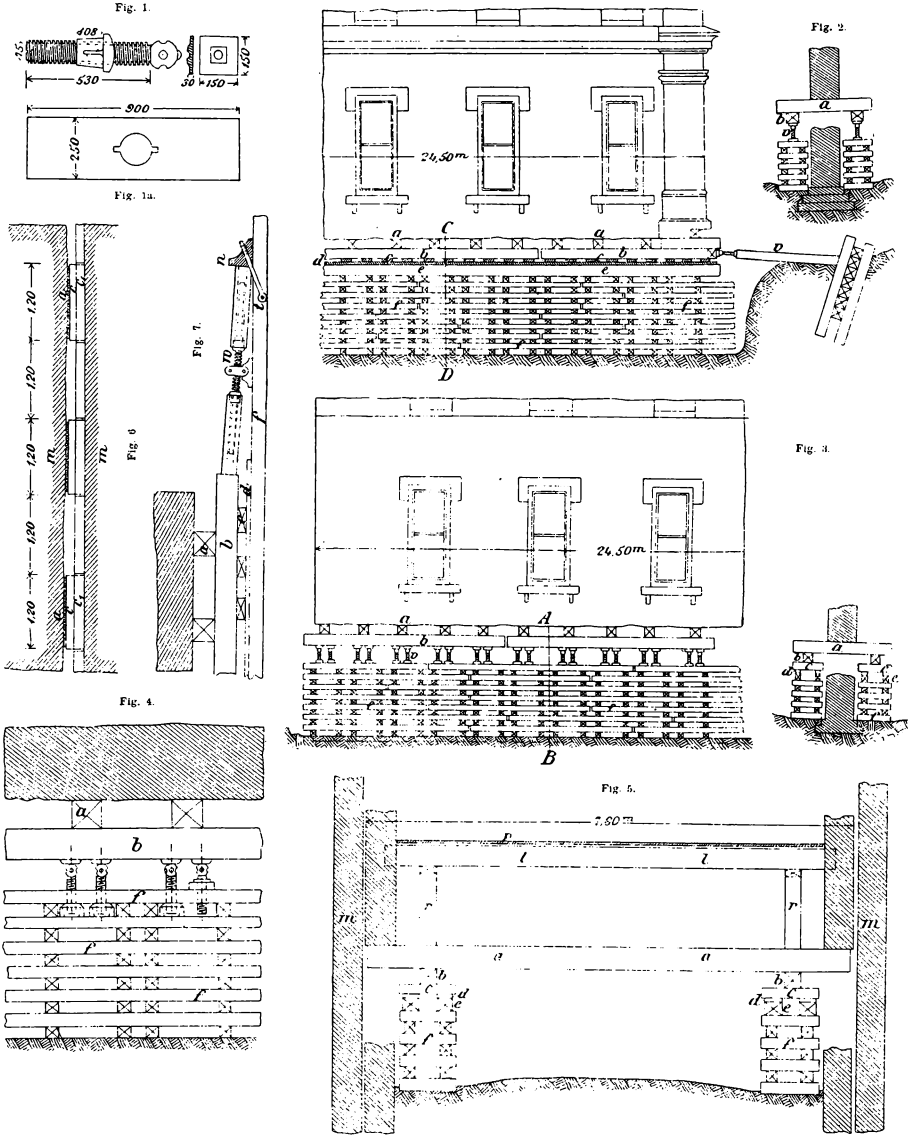


Fig. 916. Einrichtung zum Verschieben der Gebäude.
(Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1886, Nr. 15.)

wurden anfangs so gestellt, daß sie nur das Gebäude unterstützten, ohne dasselbe in einzelnen Teilen anzuheben.

Während des Hebens sind jedesmal zwei Arbeiter einander gegenüber und zu jeder Seite der Mauer gestellt, so daß ihnen die Bedienung von 12 bis 14 Schrauben obliegt. Dreht jeder Arbeiter auf ein gegebenes Zeichen hin eine Schraube um eine

digi-rari.de

halbe Windung, so geht er dann zur folgenden über, bis alle Schrauben gleich hoch stehen. Auf ein zweites Signal wiederholt sich diese Arbeit usf.

Die ersten Schraubenumdrehungen bewirken nur ein vollständiges Ablösen der Mauern. Sobald das Gebäude um 0,30 m gehoben ist, müssen die Schrauben unterfangen werden, und zu dem Zwecke legt man auf die Gerüste noch 2 Reihen Balken, worauf nacheinander die Schrauben in der Weise versetzt werden, daß von zweien immer eine auf dem Platze verbleibt.

Behufs Verschieben des Gebäudes legt man auf die Gerüste Schlitten, 25/20 cm stark, mit guten Gleitflächen versehen und mit Fett und Seife eingeschmiert. Diese werden darauf mit 2,5 cm dicken Eichenbohlen belegt, worauf in kleineren Zwischenräumen verlegte Eichenhölzer, 10/20 cm stark, folgen, welche die Längsbalken tragen. Die Verbindung mit letzteren erfolgt durch kräftig angetriebene Holzkeile. Die Schlitten müssen so lang als möglich sein und bis zu der Stelle verlängert werden, wohin das Gebäude versetzt werden soll. Über den ganzen Abstand erfolgt eine Unterstützung durch in den Grund gerammte Pfähle.

Nach Entfernung der Schrauben tragen die Hölzer das ganze Gewicht des Gebäudes, und man geht nun zum Gebrauch der Schraubenwinden über, deren Kopf sich gegen die Längsbalken stützt, während das andere Ende durch ein eingegrabenes Stützwerk gehalten wird. Im vorliegenden Falle genügten 12 solcher Schraubenwinden.

Für die Vorarbeiten wurden 40 Tage verbraucht; das Heben wurde von 50 Mann bewirkt; das Verschieben des Gebäudes nahm 3 Tage in Anspruch.

Nachdem die Schlitten nach geschehener Versetzung durch eine geringe Hebung der Last gelöst waren, wurden die zwischen den Querbalken und den neuen Fundamentmauern befindlichen Öffnungen ausgemauert und erstere dann herausgezogen. (Deutsch Bauztg. Berl. 1886, Nr. 15.)

Für die Verschiebung des Brighton-Strandhotels auf Coney-Island bei New-York im Jahre 1888 und des in nächster Nähe gelegenen Ocean-House im Jahre 1889 um etwa 100 m wurde eine Gleitbahn hergestellt durch eingerammte Pfähle und darüber gelegte Gleithölzer. Die Pfähle unter den Gebäuden wurden durch Wasserspülung versenkt, und das Verschieben selbst geschah mittels eines Taues, vor welches Lokomotiven gespannt wurden.

Beim Bau des französischen Ostkanals mußte die Hebung einer gewölbten Brücke bewirkt werden, um eine größere Höhe für den Durchgang der Fahrzeuge zu gewinnen. Der um 0,37 m zu hebende Brückenbogen hatte 10,0 m lichte Weite und bildete einen Segmentbogen von 1,30 m Pfeilhöhe. Die Breite des Gewölbes betrug 4,60 m, die Stärke im Scheitel 0,88 m.

Man unterfing zunächst das Gewölbe mit 5 Lehrbogen aus Kiefernholz — nach einem späteren Vorschlage wurden die Tragrippen in Eisen hergestellt —, deren jeder auf 4 durch Zangen zusammengehaltenen senkrechten Pfosten ruhte. Jede Pfostenreihe stand auf 2 durch Doppelkeile auseinandergehaltenen Langschwellen, zwischen denen Schraubenwinden, und zwar unter jedem Pfosten eine, angebracht wurden. Die unteren Langschwellen waren unmittelbar auf der Oberfläche der Treidelwege verlegt. In allen Verbindungen, deren Flächen nicht in genauer Berührung standen, wurden Keile aus Eisenblech eingetrieben.

Nach diesen Vorbereitungen wurde das Gewölbe an den Widerlagern durchschnitten; hiernach ruhte das Gewölbe vollständig auf den Lehrbogen und erzeugte

digi-rari.de

eine Senkung derselben im Scheitel von 0,04 m, infolgedessen sich im Gewölbe einige Risse zeigten.

Man begann nunmehr mit den Hebungsarbeiten, indem man die Schraubenwinden andrehte, wonach die Hebung einen regelmäßigen Verlauf nahm. Die Spindeln der Schraubenwinden wurden nach jeder Aufwärtsbewegung von 0,0025 m zurückgeschraubt, nachdem vorher die zwischen den Langschwellen befindlichen Doppelkeile angetrieben worden waren.

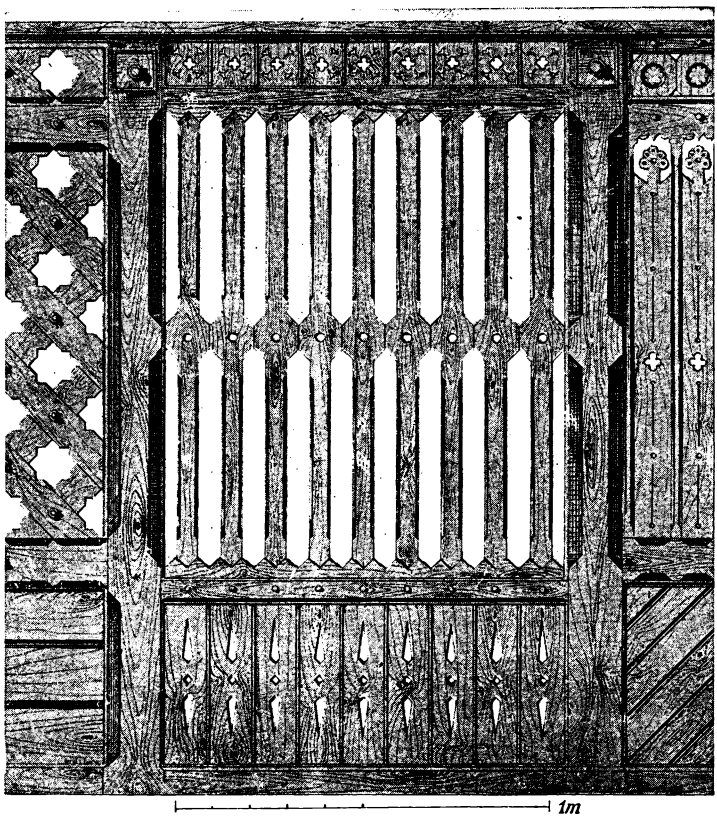


Fig. 917. Einfriedigungen.

Es waren 14 Arbeitsstunden erforderlich, um die Brücke um 0,43 m zu heben. Nach Beendigung der Hebung wurden die Risse mit Zementmörtel ausgefüllt, worauf ausgerüstet wurde. (Rev. générale de l'Archit. 1883.)

B. Interimsbauten.

1. Einfriedigungen, Türen, Tore und Lauben.

Wenn auch in neuerer Zeit bei den Einfriedigungen der Vorgärten der Stadthäuser das schmiedeeiserne Gitterwerk meist die Holzkonstruktionen verdrängt hat, so bieten die Gärten und Höfe der Landhäuser doch noch häufige Gelegenheit zur Anwendung

digi-rari.de

derselben. Andrerseits sind es die Parkeingänge und Lauben, an denen die Zierlichkeit und Anmut einer Ausführung in Holzmaterial so recht zur Geltung kommt.

Die hölzernen Einfriedigungen, soweit sie Gegenstand der Zimmerkunst sind, werden zwischen meist eingegrabenen Pfählen aus behobelten Brettern oder Latten hergestellt, welche in verschiedenen Formen abgefast oder ausgeschnitten sind.

Ein gefälliges Muster entsteht, wenn etwa 10 bis 12 cm breite Bretter in gleichen Abständen diagonal, rechtwinklig übereinandergelegt und die sich ergebenden qua-

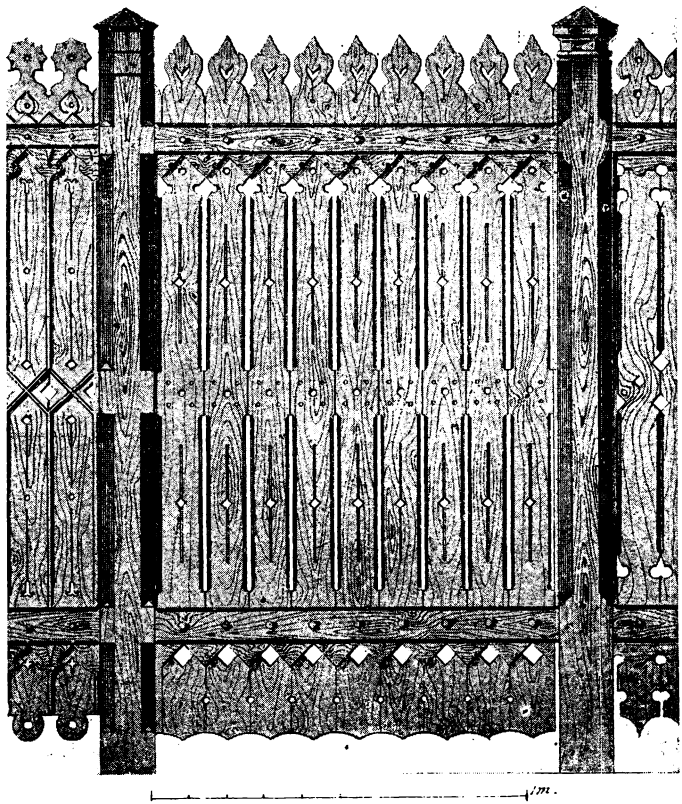


Fig. 918. Einfriedigungen.

dratischen Öffnungen durch Ausschneiden von Winkeln zu regelmäßig achteckigen Sternen umgebildet werden. Die Bretter werden an den Kreuzungspunkten genagelt und die Nagelköpfe durch abgedrehte Knöpfe verdeckt. Oben und unten werden die Brettfüllungen an wagerechten Holmen befestigt, die abgefast und ebenfalls mit gedrehten Knöpfen verziert sind. Die Falzung des unteren Holms ist nach der inneren Seite offen zu lassen, so daß das Wasser ablaufen kann. Der untere Teil der Einfriedigung ist aus wagerechten genuteten Brettern herzustellen. Über dem oberen Holm kann ein Fries mit gleichfalls sternförmigen Ausschneidungen hergestellt werden, welcher dann durch eine profilierte, oben dachartig abgeschrägte Deckleiste abgeschlossen wird, Fig. 917.

Ein zweites Muster wird aus senkrecht gestellten etwa 12 cm breiten Brettern hergestellt, die in der Mitte dicht aneinandergeschoben und oben wie unten bis auf 6 cm Breite ausgeschnitten und abgefast sind, so daß ebenso breite senkrechte Zwischenräume

digi-rari.de

entstehen. Die breiten Mittelteile der Bretter werden durch ein eingebohrtes Loch verziert, und die beiden Enden derselben durch sägenartig ausgezackte wagerechte schmale Brettstreifen festgehalten und nochmals durch wagerechte abgefaste Leisten begrenzt. Der untere Teil der Einfriedigung besteht aus senkrecht gestellten, durch ausgeschnittene Öffnungen verzierten Brettern, der obere Teil aus ebenso behandelten durch eine profilierte Leiste abgeschlossenen Brettern, Fig. 917.

Eine Abschlußwand ohne Zwischenräume wird aus senkrecht gestellten Brettern gebildet, deren Fugen durch abgekantete Leisten gedeckt sind, die oben mit einem ausgeschnittenen wagerechten Brett abschließen. Die senkrechten, etwa 14 cm breiten Bretter, einschließlich des durch die Leisten verdeckten Teils, sind am oberen Ende palmettenartig ausgeschnitten und lassen über diesem einen Zwischenraum frei, außerdem sind sie mit Durchbrechungen verziert. Am unteren Ende stehen die Bretter auf einem abgefasten Holm. Das obere Brett ist durch eine Profilleiste abgeschlossen, darüber folgt ein Fries mit eingestochenen Rosetten und eine Deckleiste. Der untere Teil der Einfriedigung besteht aus diagonal gelagerten genuteten Brettern.

Fig. 919.

Die oben beschriebenen Einfriedigungen ruhen auf einer Grundschwelle und sind in der Regel durch einen gemauerten Sockel vom Erdboden getrennt.

Feste Wände, aus aufrecht gestellten Brettern gebildet zwischen hölzernen Pfosten, die mit ihrem unteren Ende in die Erde eingegraben sind, zeigen die im folgenden aufgeführten Beispiele. Einmal sind die Fugen der Bretter durch schmale Leisten gedeckt, welche sich unter den aufgenagelten Querleisten in der Mitte der Höhe zu Rauten und unter den Holmen zu dekorativen Figuren zusammenschließen. Über den oberen Querleisten folgt ein palmettenartig ausgeschnittenes Brett als Bekrönung. Die unteren Brettenden, welche etwas vom Erdboden abstehen, sind ebenfalls in Zierformen ausgeschnitten. — Ein anderes Mal sind die Bretter durch schmale Einschnitte getrennt und außerdem durch eingeschnittene Schlitze und eingebohrte Öffnungen belebt; zugleich sind dieselben oben und unten in Zierformen ausgeschnitten. Das dritte Beispiel zeigt durch Abfasung hergestellte Nuten zwischen den Brettern, während die übrige Ausstattung der vorigen ähnlich ist. Fig. 918.

Eine leichtere Art von Einfriedigungen besitzt größere mit Draht bespannte Felder zwischen Pfosten und Riegeln; in der Regel ruhen dieselben auf einer Untermauerung und erhalten deshalb eine Unterschwelle. Das eine Beispiel zeigt rautenförmige Drahtfelder, die mit schmalen rechteckigen abwechseln, wobei die Eckdreiecke neben den Rauten

digi-rari.de

entweder ebenfalls ein Drahtgeflecht aufweisen oder durch durchbrochene Bretter geschlossen sind, Fig. 919. — Das zweite Beispiel hat rechteckige Drahtfelder, welche seitwärts und oben durch schmale Zierbretter umrahmt sind, abwechselnd mit schmalen Bretterfüllungen, welche durch schmale Einschnitte in senkrechter Richtung getrennt sind und nur oben und unten, sowie in der Mitte eng zusammenstoßen, Fig. 920. Beide Male ist der untere Teil der Einfriedigung aus wagerechten, genuteten Brettern gebildet.

Die gewöhnlichen aus Latten gebildeten Staketzäune sind bekannt genug, um hier von einer Darstellung derselben absehn zu dürfen.

Einen besonders anmutigen Eindruck vermag ein mit einem Laubengerüst überdachtes Gartentor hervorzurufen, Fig. 921 u. 922. Die Pfosten der Überdachung bilden zugleich den Halt für die Torflügel. Erstere sind oben durch Kopfbüge und 2 Querbalken zusammengehalten, auf denen paarweise vereinigte Bohlenstücke in Abständen von etwa 40 cm aufliegen und auf diesen wieder die Latten der Laube. Die Pfosten sind im mittleren Teile achteckig abgekantet, die Kopfbüge sind nach einem Profil ausgeschnitten und nach unten durch Zierbretter besäumt. Die Bohlenstücke sind in der Form von Sparrenköpfen ausgeschnitten. Das zweiflüglige Tor hat durch Rahmhölzer zusammengehaltene Füllungen, welche in den oberen Teilen entweder durch Drahtgeflecht oder durch Zierformen aus leichtem Bandeisen geschlossen sind, während die unteren Teile durch feste Brettverschalung mit aufgesetzten Leisten und gedrehten Knöpfen gebildet werden. Die giebelförmige Abschlußlinie der Torflügel folgt der Neigung der Kopfbänder an der Laube.

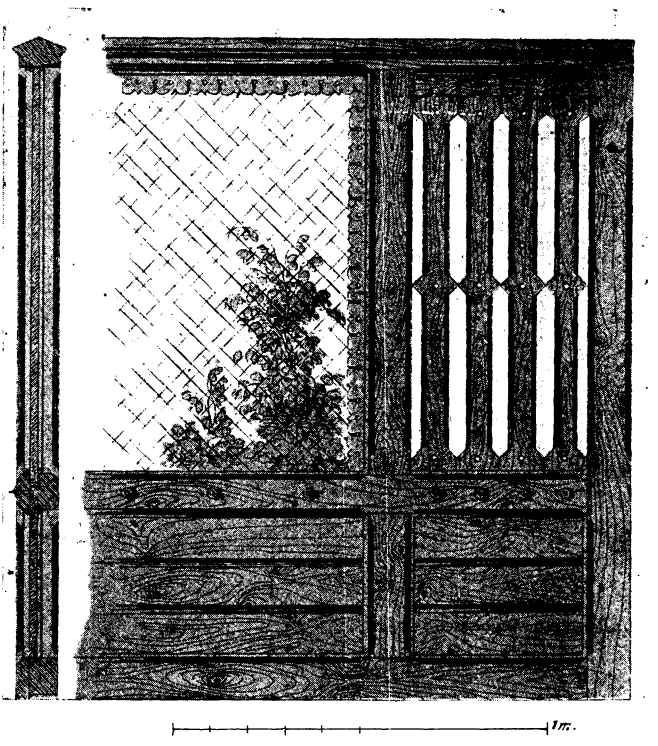


Fig. 920. Einfriedigung.

Ein zweiflügliches Hoftor zwischen gemauerten Pfeilern wird im mittleren Teil aus senkrecht gestellten, mehrfach durchbrochenen, am oberen Ende in Zierformen ausgeschnittenen Brettern gebildet, deren Fugen durch abgefaste Leisten gedeckt werden. Die oberen länglich-viereckigen Füllungen enthalten Verzierungen aus Bandeisen, und die unteren Füllungen sind durch durchbrochene Bretter geschlossen. Fig. 923.

Ein zweites und drittes Muster eines Hoftors, einmal zwischen hölzernen, das andre Mal zwischen gemauerten Pfeilern, gibt ein durchbrochenes und ein festes Tor. Fig. 924 und 925. Das erstere ist im mittleren Teil durch Latten gebildet, deren freie Zwischenweiten mit einem Drahtgeflecht ausgefüllt sind. Die obere längliche Füllung

digi-rari.de

ist durch ein durchbrochenes Zierbrett gebildet, die untere durch wagerecht genutete Bretter. Das zweite Tor hat im mittleren Teile senkrechte, durch Fugenleisten gedeckte, mit einigen Durchbrechungen verzierte Bretter, ebenso ist die untere Füllung behandelt, während die oberen durch gekreuzte Strebebänder und durchbrochene Zierbretter ausgefüllt sind.

Ein offener Vorbau vor einer Haustür zum Schutz gegen Regen und Sonnenhitze ist aus Holzpfosten hergestellt, deren Zwischenräume unten, an der vorderen und an einer Schmalseite durch aufrecht gestellte, in Zierformen ausgeschnittene Bretter geschlossen sind. Oben sind die Pfosten durch Verriegelungen verbunden, deren Zwischenräume wieder durch ausgeschnittene Bretter ausgefüllt werden. Der Vorbau wird

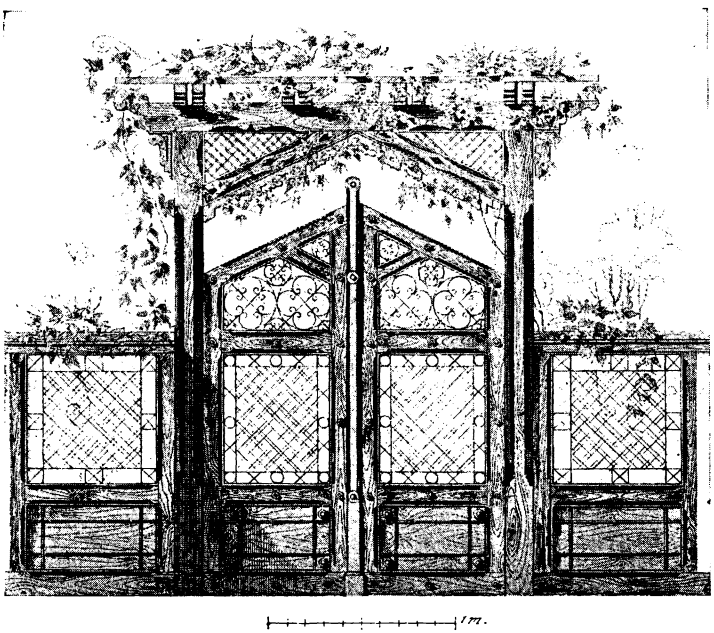


Fig. 921. Gartentor.

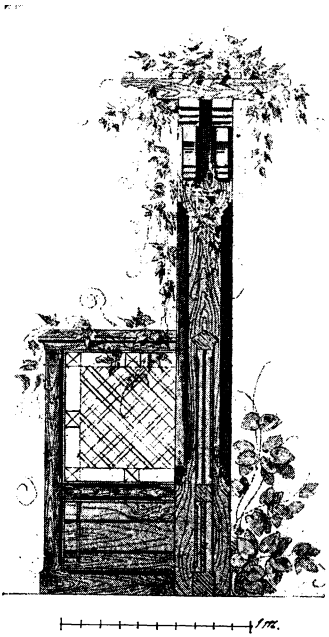


Fig. 922. Gartentor.

durch ein flaches Dach überdeckt, dessen Sparren durch ausgezackte Windbretter mit Eck- und Mittelakroterien geziert sind.

Einen ähnlichen Zweck wie der obige Vorbau erfüllt ein Schutzdach auf Konsolen über einer Haustür. Die Dachsparren ruhen auf vorgestreckten Pfosten, welche durch konsolartig geschweifte Streben unterstützt sind. Das obere Giebeldreieck wird durch einen Kehlbalken und einen Mittelpfosten gebildet und durch durchbrochene Zierbretter ausgefüllt. Es sind ausgezackte Windbretter mit Eckakroterien angebracht und die obere freie Endigung der Hängesäule ist gedreht und geschnitzt.

Die Laube vor einer Haustür hat wieder denselben Zweck wie der oben geschilderte Vorbau, verbindet jedoch damit eine größere Behaglichkeit. Der höher gelegene, mittels einer Freitreppe zugängliche Fußboden der Laube ruht auf einem Quaderunterbau. Die Pfosten sind mit breiten, mehrmals abgesetzten Abkantungen versehen, die an beiden Seiten des Einganges sind im unteren Teile abgerundet. Das Geländer der Freitreppe, sowie die Brüstungen der Laube bestehen aus senkrechten, durch Fugenleisten verbundenen, mehrfach durchbrochenen Brettern, welche oben an den Brüstungen

digi-rari.de

durch eine Zierleiste gedeckt und an den Geländern durch ausgegründete Verzierungen beendet sind. Die offenen Felder der Laube haben unten und zu seiten der Pfosten schmale Vergitterungen, welche das Aufranken von Schlingpflanzen begünstigen und

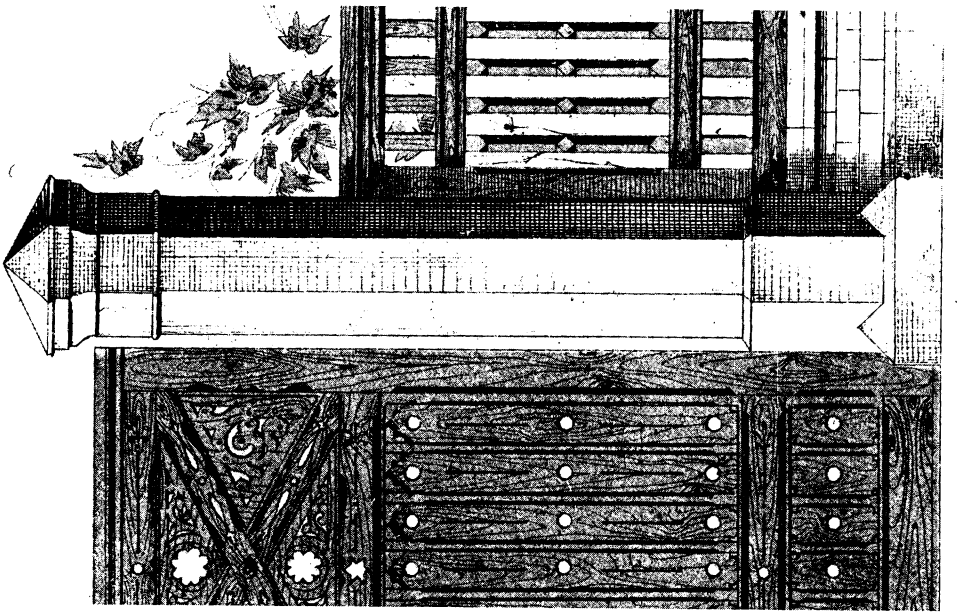


Fig. 923. Hoftor.

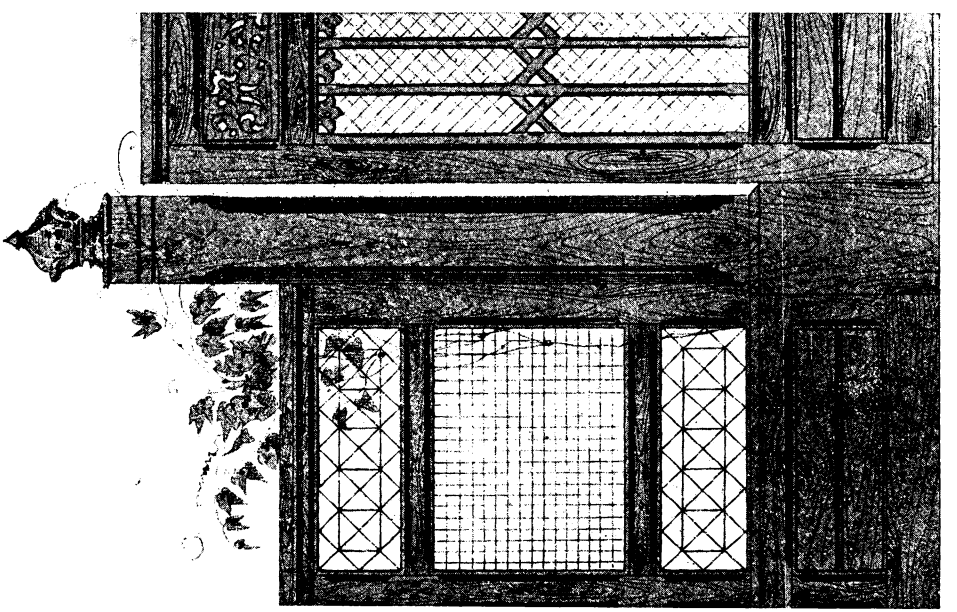


Fig. 924. Hoftor.

oben durch lamberquinartigaus geschnittene Brettergehänge verbunden sind. Zum oberen Abschluß sind die Pfosten durch Riegel und Rahmhölzer verbunden, auf letzteren ruhen Bohlensparren, auf diesen wieder Latten oder eine feste Bretterdecke. Die läng-

digi-rari.de

lichen Füllungen zwischen den Riegeln und Rahmen schließen sternförmig durchbrochene Bretter, und die Bohlenträger sind an den Enden konsolartig ausgeschnitten.

Die Gartenlaube bildet ein Gerüst von Pfosten, welche auf Schwellen verzapft und durch Querriegel und Rähme verbunden sind, Fig. 926. Die Brüstungen sind mit Brettertäfelung geschlossen, die oberen Zwischenräume zwischen den Pfosten, mit Ausnahme der Eingangsöffnung, mit leichtem Holzgitterwerk. Die Pfosten an den Eingängen sind als Halbsäulen geschnitzt; die obere Verriegelung ist durch ausgeschnittene

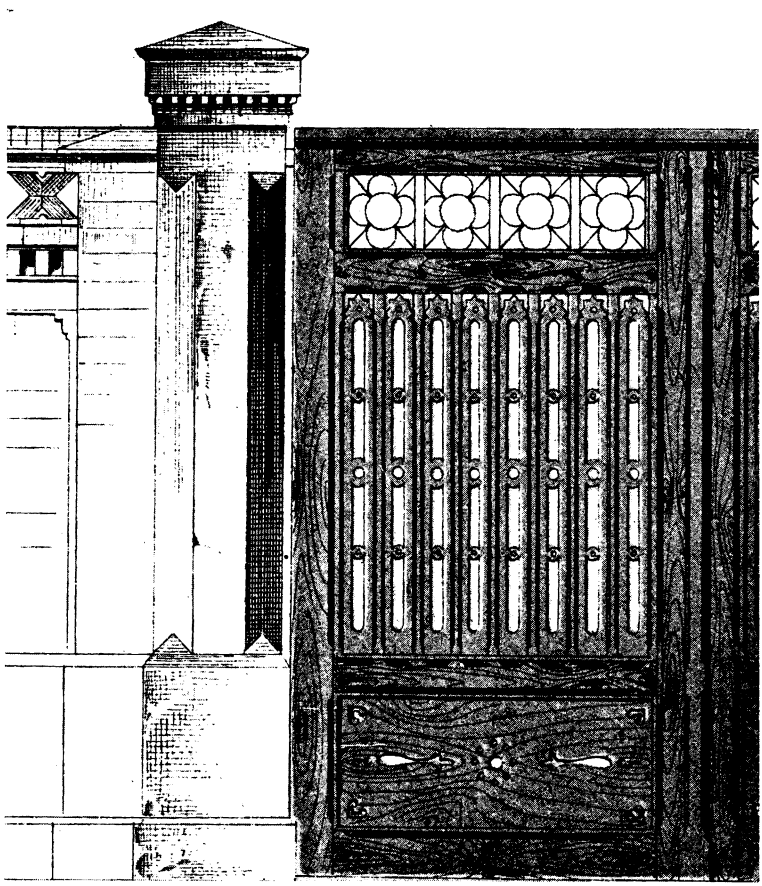


Fig. 925. Hoftor.

Knaggen unterstützt, ebenso sind die die Deckenlatten tragenden Querhölzer an den Enden konsolartig ausgeschnitten. Der Eingang ist durch einen höher geführten Aufbau ausgezeichnet.

2. Kleinere Bauwerke, Gartenhäuser, Hütten, Parkbrücken u. a.

Eine Anzahl verschiedenartiger, zu kürzerer oder längerer Dauer bestimmter Baulichkeiten, bei denen es meist darauf ankommt, einen stimmungsvollen Einklang mit der landschaftlichen Umgebung hervorzurufen, werden stets mit Vorliebe im Holzbau

digi-rari.de

zur Ausführung kommen. Denn, abgesehen von der Billigkeit, besitzt das Holz eine große Schmiegsamkeit und ist deshalb wohl geeignet, die poetisch-reizvollen Erinnerungen

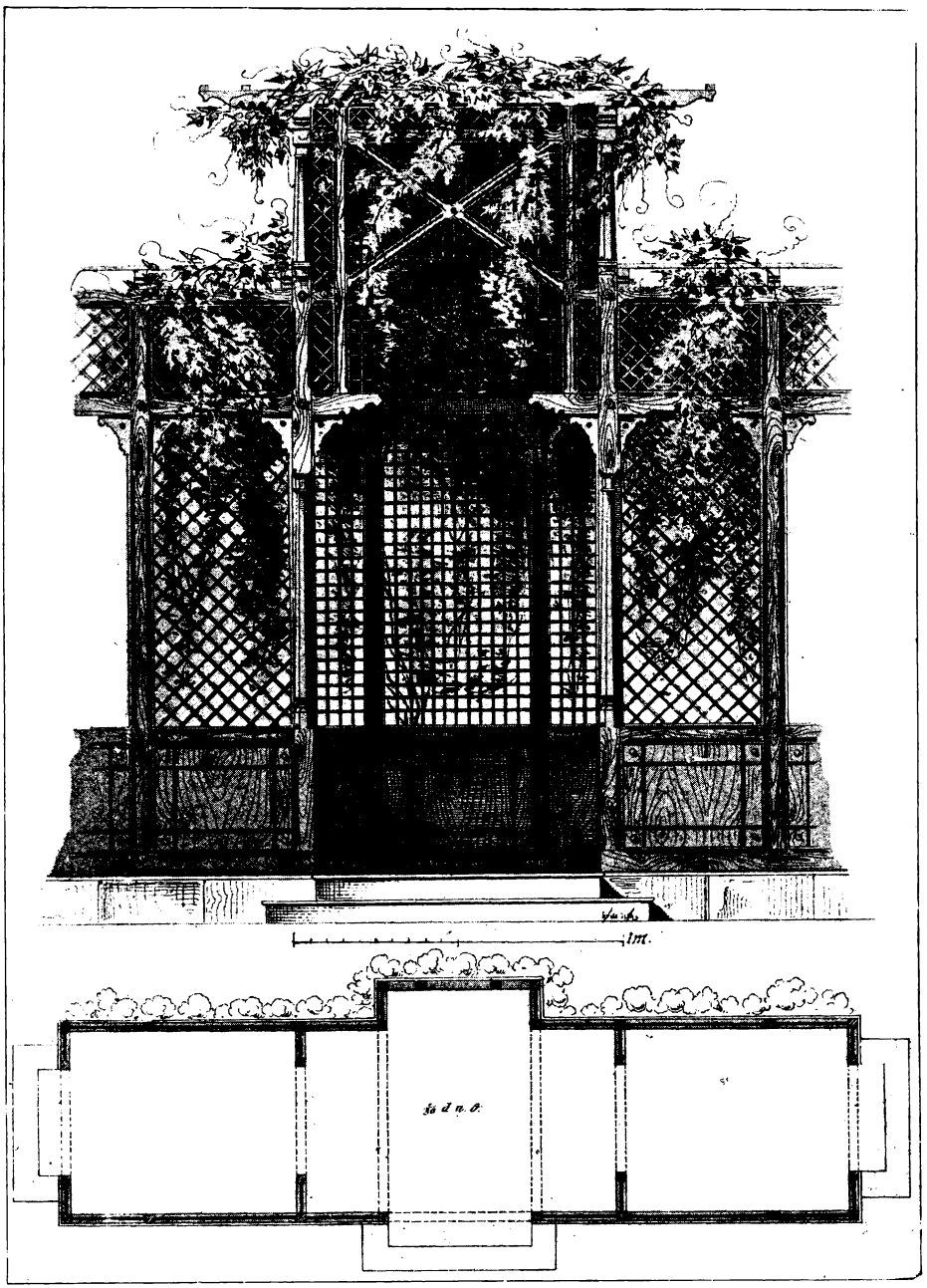


Fig. 926. Gartenlaube.

an ältere Kulturzustände durch das Zurückgreifen auf damals übliche Konstruktionsweisen neu zu beleben.

digi-rari.de

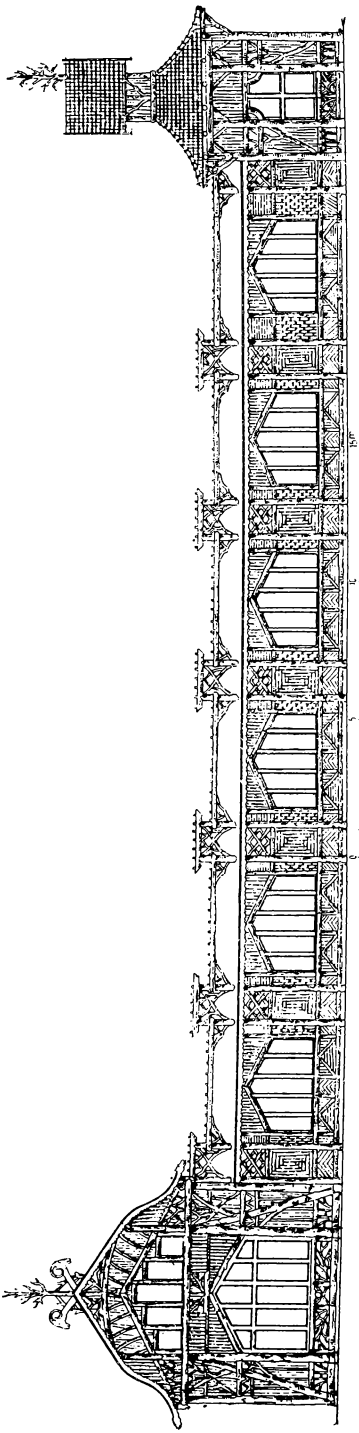


Fig. 927. Birkenhalle im zoologischen Garten zu Berlin. (Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1902, Nr. 85.)

Ein Gartenhaus im Fachwerksbau, von einfach rechteckigem Grundriß, auf steinernem Sockel ruhend, besitzt an einer Giebelseite vor dem Eingange eine offene Laube, welche durch eine Freitreppe zugänglich wird. Das Gebäude enthält nur einen Raum, dessen an den Innenflächen in Holz getäfelte Umfassungswände von Fenstern durchbrochen werden, außerdem sind die üribgen Fache der Südfront nur durch Jalousien geschlossen, welche, nachdem sie heraufgezogen sind, die Öffnungen für das Eindringen von Luft und Licht ganz frei lassen. Das Dach bildet zugleich die Decke des Raumes, so daß der Dachstuhl mit seinen Bindern sichtbar bleibt. Die Trauflinien des weit vorspringenden Daches und die Kanten der freiliegenden Giebelsparren sind durch ausgeschnittene Bretter verziert.

Eine etwas reichere Form des Gartenhauses als die vorige ergibt sich bei einer kreuzförmigen Grundrißanordnung. Der vordere Kreuzflügel vor dem Eingange bildet eine offene Laube, welche sich beiderseits zu offenen, nicht überdachten Sitzplätzen erweitert. Die Dächer des Längs- und Querarms durchkreuzen sich in verschiedener Höhe und vermehren die malerische Wirkung des Gesamtbaues. Die Decke des Kabinetts ist flach verschalt, im übrigen schließt sich die Ausstattung im Innern und Äußeren der des vorerwähnten Gartenhauses an.

Eine überbaute Kegelbahn mit anschließendem Zimmer ist an einer Seite ganz durch feste Brettverschalung zwischen hölzernen Pfosten begrenzt, dagegen öffnen sich an der anderen Langseite breite Zwischenräume, welche jedesmal durch ein schmales Bretterfach getrennt sind. Die offenen Zwischenräume haben, mit Ausnahme des zum Eingange dienenden, eine feste Brüstung von Brettern; die geschlossenen Fache sind kreuzförmig verstrebt. Das dem Kopfe der Kegelbahn vorgebaute Zimmer für die Kegelspieler ist mit Wänden von Brettfachwerk umgeben, hat jedoch Glasfenster, welche mit einer vorspringenden Bekrönung von Zierbrettern versehen sind. Das erwähnte Zimmer ist mit einem Obergeschosse überbaut, zu dem eine hölzerne Freitreppe emporführt, welche zunächst in einer Laube mündet. Auch über dem Vorraum der Kegelbahn ist eine Laube angeordnet. Das obere Zimmer ist wieder mit Bretterfachwerk umschlossen, besitzt Glasfenster und durch gekreuzte Verriegelung gemusterte Fache. Die Giebelspitze ist über dem Kehlbalken mit durchbrochenen Brettern geschlossen.

Eine Brücke im Park ist, um den Aufenthalt auf derselben annehmlicher zu machen und zugleich zum Füttern etwaiger Wasservögel und Fische einzuladen, mit einer Holz-

digi-rari.de

laube überbaut, die nur in den Endfachen und im oberen Teile durch Gitterwerk geschlossen ist; das mittlere Fach hat eine feste Überdachung. Das Geländer der Brücke besteht aus senkrechten, ausgeschnittenen Brettern zwischen abgekanteten Pfosten und

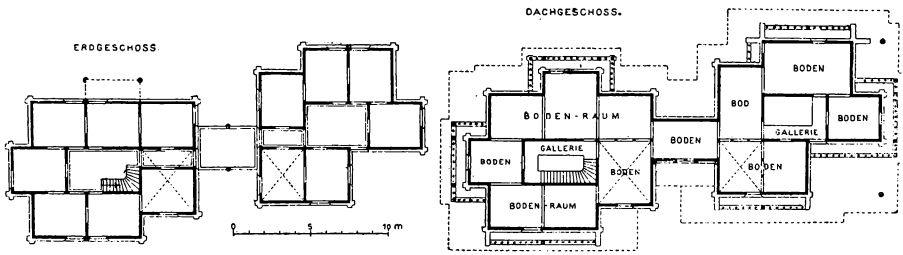


Fig. 928. Hirschhaus im zoologischen Garten zu Berlin. (Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1902, Nr. 85.)

Rahmen. Die Schwellen der Brückenbahn ruhen auf Balken und diese wieder auf Längsträgern, welche durch Streben unterstützt werden. Die Dreiecke zwischen den Streben und den Unterzügen sind mit durchbrochenen Bretterfüllungen geschlossen. Der mittlere überdeckte Teil der Brücke ist seitwärts erweitert durch überstehende Balken. Die Pfosten sind in Brüstungshöhe durch äußere seitliche Streben abgestützt.

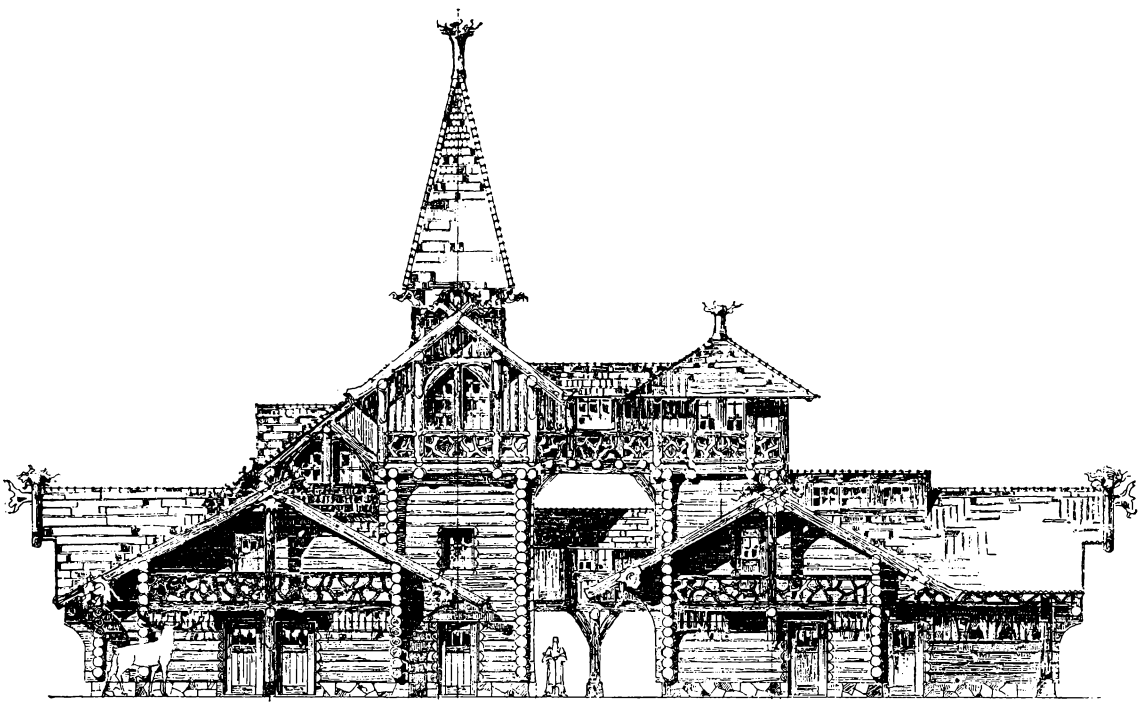


Fig. 929. Hirschhaus im zoologischen Garten zu Berlin. (Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1902, Nr. 85.)

Eine Jagdhütte im Stil der Gebirgshäuser ist in den Wänden im Blockverband hergestellt; das Winkeldach derselben ist mit Schindeln gedeckt. Das Innere des einstöckigen Baues hat einen mittleren Wohnraum und zu seiten 2 Schlafräume aufzuweisen. Der mittlere Vorbau der Frontseite enthält neben dem Eingange zwei schrankartige Verschläge für Vorräte. Das Ganze paßt stimmungsvoll zu dem umgebenden rauhen Bergwalde. (Deutsche Bauhütte 1902.)

digi-rari.de

Die zweite von E. Roeting entworfene Jagdhütte bildet einen malerisch gruppierten Holzbau, wie er in den Wald paßt, mit einer offenen Halle und einem Türmchen. Die kräftigen Ständer, der weitausladende Giebel bringen den Charakter einer Zufluchtsstätte überzeugend zum Ausdruck. Der äußere Aufbau zeigt die von farbigem

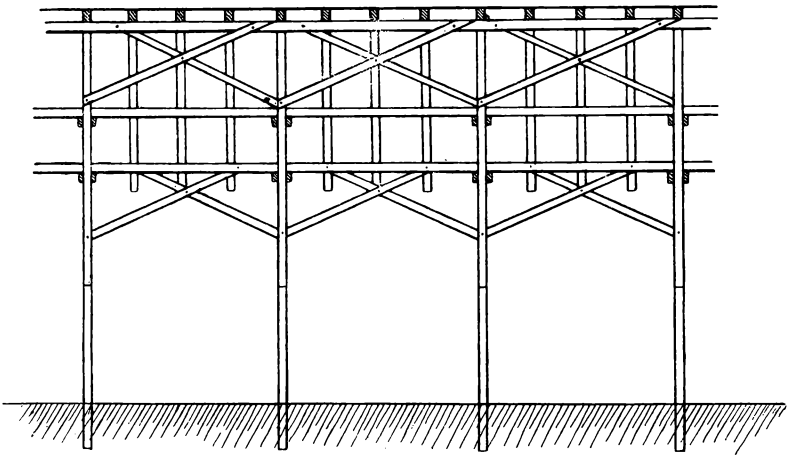


Fig. 930.

Holzwerk unterbrochenen weißen Putzflächen der Fache. Das Innere enthält die Diele, ein Wohnzimmer, von dem eine Treppe nach oben führt, den Schlaf- und Toilettenraum. (Deutsche Bauhütte 1902.)

Die Waldschenke mit der sogen. Birkenhalle im zoologischen Garten in Berlin ist von Zaar & Vahl entworfen, Fig. 927. Die alte Waldschenke am Kaskadenteiche

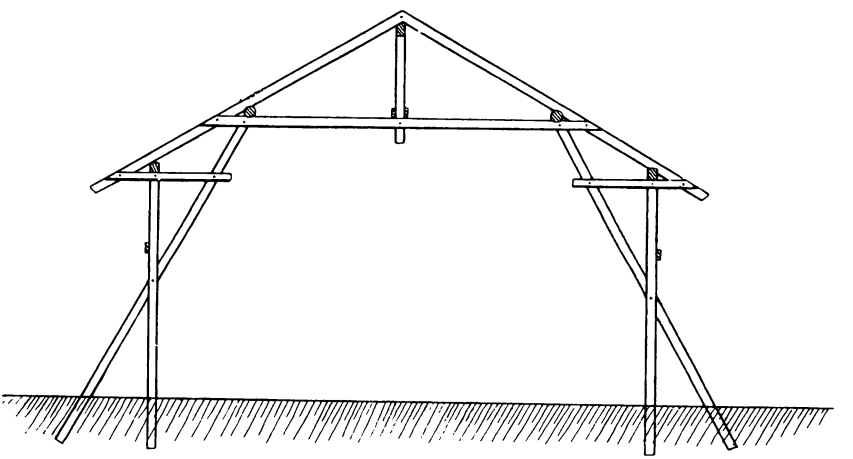


Fig. 931.

wurde durch geräumige Hallen in Naturholz (Birken), welche mit bunten Glasfenstern ausgestattet wurden, sowie durch ein Restaurationsgebäude im oberbayerischen Stile erweitert. (Deutsche Bauztg, Berl. 1902, Nr. 85.)

Das große Hirschhaus, von F. Schultze, ebenfalls im zoologischen Garten in Berlin, ist ein Fachwerksbau, welcher außen mit Halbstämmen verkleidet wurde, Fig. 928

digi-rari.de

und 929. Die Kopfenden zeigen die vollen Rundstämme, so daß für den Beschauer der Blockhauscharakter hervortritt. Es ist damit ein echtes Waldhaus geschaffen. (Deutsche Bauztg. Berl. 1902, Nr. 85.)

Die Kinderspielhalle im zoologischen Garten in Berlin, von Schultz & Stegmüller ist an der Westseite des am großen Neptunteich gelegenen Kinderspielplatzes errichtet und bildet eine dreifach gegliederte Holzhalle, deren mittlerer Teil durch den Maler P. Neumann mit 6 Märchenbildern geschmückt ist. (Deutsche Bauztg. 1902.)

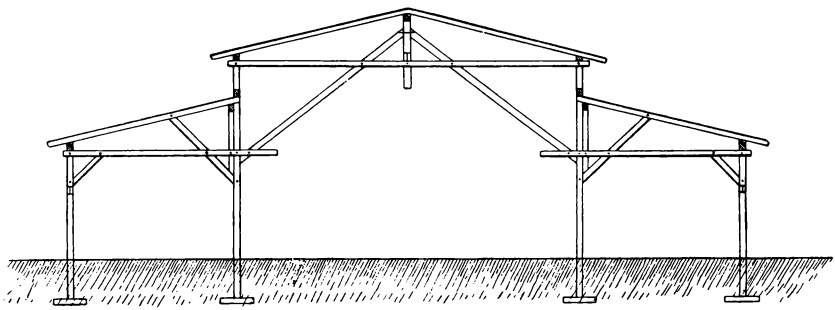


Fig. 932.

Für die Zeit bis zur Vollendung eines definitiven Baues hatte man zu Königsberg i. Pr. eine mehrklassige Schulbaracke hergestellt, bei welcher selbst ein Steinfundament vermieden war. Die Schwellen der Umfassungs- und Innenwände ruhen auf 0,20 m starken, 1,25 m langen Pfählen aus Kiefern-Rundholz, welche mit heißem Teer getränkt und 1 m tief eingegraben sind. Die Umfassungs- und Scheidewände bestehen aus Fachwerk in Kiefernholz, die äußere Bekleidung der Umfassungswände ist von 3 cm starken gestülpten Brettern gefertigt und mit Wasserglasfarbe gestrichen. Die innere Bekleidung sämtlicher Wände besteht aus 3 cm starken gespundeten Brettern; die Zwischenräume des Fachwerks sind bei allen Wänden mit Koksasche ausgefüllt. Die inneren Wandflächen sind in grauem Ton gestrichen. Der Fußboden besteht aus 4 cm starken gehobelten kiefernen Dielen auf 10/13 cm starken Lagerhölzern und Kiesbettung. Die Dachflächen sind mit 2,5 cm starken kiefernen Brettern verschalt, mit Asphaltpappe eingedeckt, mit Asphaltteer gestrichen und mit Kalkweiße getüncht; die rauhe innere Verschalung der Dachsparren ist ebenfalls von 2,5 cm starken Dielen mit Fugenleisten gefertigt. Die Heizung erfolgt mittels eiserner Regulier-Füllöfen, 2 für jede Klasse. Die Kosten des Baues betrugen 7300 Mark. (Deutsche Bauztg. 1883.)

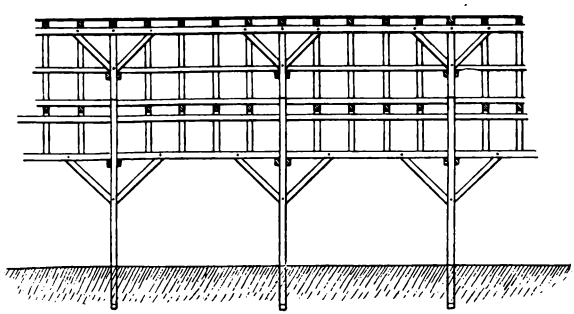


Fig. 933.

Der in Deutschland immer mehr heimisch werdende Rudersport erfordert die Anlage von Ruderklubhäusern, die weiter von der Stadt belegen als Schutzhäuser für die Boote und zugleich als Erfrischungsstätten für die Ruderer dienen. Der Entwurf eines Ruderklubhauses von Ernst und Heinrich Stille gehört zu der letzteren Klasse und enthält außer der Bootshalle noch offene Sitzhallen, einige Gesellschafts- und Gast-

digi-rari.de

zimmer und die nötigen Wirtschaftsräume. Das Haus ist zweckmäßigerweise mit einem Aussichtstürmchen versehen. Die Herstellung der Hallen ist im Holzbau geplant. (Deutsche Bauhütte 1902.)

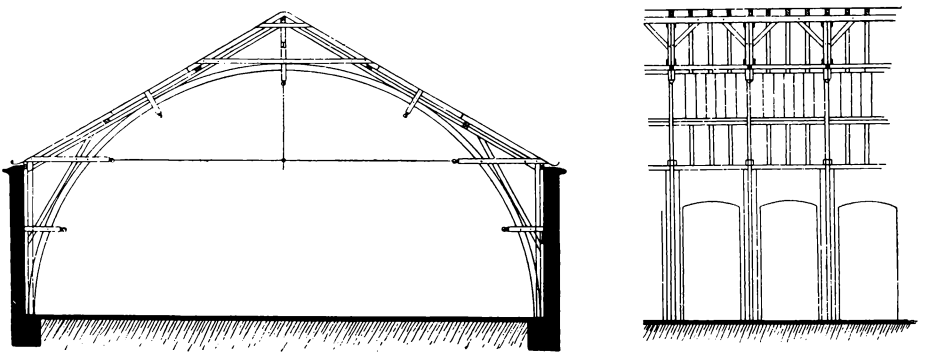


Fig. 934.

Die Seebadehallen in Cuxhaven sind infolge einer Vergrößerung der Badeanstalten im Jahre 1883 errichtet. Die senkrechten Umfassungsmauern des Herren- und Damenbades schließen sich beiderseits an die alten Uferdeckwerke an; die Badekabinette sind als leichte Holzgerüste mit Bretterverschalung hergestellt, werden in

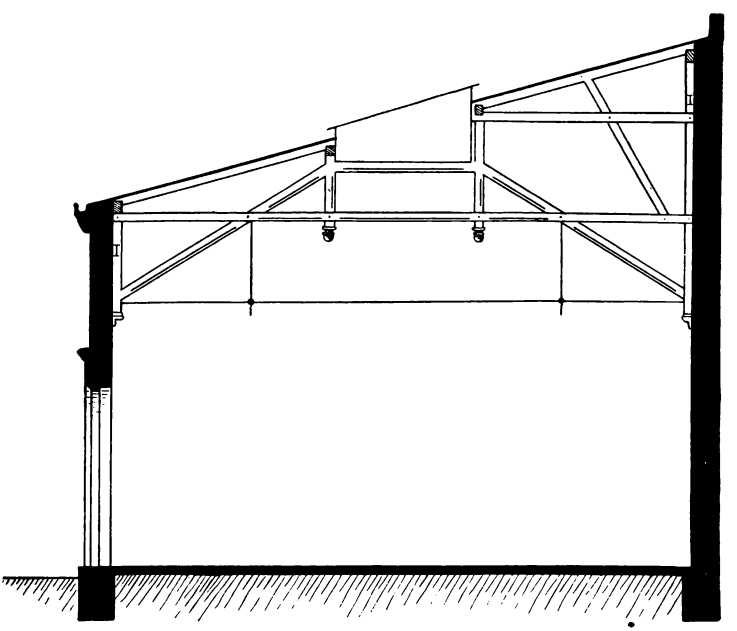


Fig. 935.

jedem Herbste abgebrochen und zum Wiederaufbau zur nächsten Saison in einem Schuppen aufbewahrt. (Deutsche Bauztg. 1885.)

Das Gebäude für eine photographische Werkstatt in Marburg, von F. M. Fabry, enthält im Erdgeschoß den Vorraum, das Empfangszimmer, das Ankleidezimmer, die eigentliche Werkstatt mit der Dunkelkammer, einer Raum zur Aufbewahrung der Hinter-

digi-rari.de

gründe, sowie einen überdeckten Sitzplatz im Freien. Die an der Ostseite befindliche Veranda dient einerseits zum Aufenthalte für das wartende Publikum, andrerseits soll sie bei größeren Gruppenaufnahmen Raum bieten, um den Apparat möglichst weit zurückführen zu können. Die 4 Polonceau-Träger des Glasoberlichts sind so angeordnet, daß die oberen Lichtgardinen dicht unter dem Glase vorbeigeschoben werden können.

Die äußere Architektur gestaltet sich in schlichter Weise, etwas belebt durch ein über dem Eingangsraum aufsteigendes Türmchen und einige seitliche Giebel. Die Außenwände sind in Fachwerk ausgeführt, wobei die Holzteile sichtbar geblieben sind; die Ausmauerung geschah in besseren Hintermauerungsziegeln. Die Dachbedeckung ist in Dachleinwand hergestellt. (Deutsche Bauztg. 1887.)

In leichter Holzkonstruktion errichtete Schaubuden sind besonders gegen Winddruck zu sichern. Die Hauptständer werden zumeist in den Erdboden eingegraben und seitlich abgestützt; die leicht konstruierten Dächer werden mit Pappe eingedeckt. Eine Hauptsache bleibt die innere Verstrebung in der Quer- und Längsrichtung.

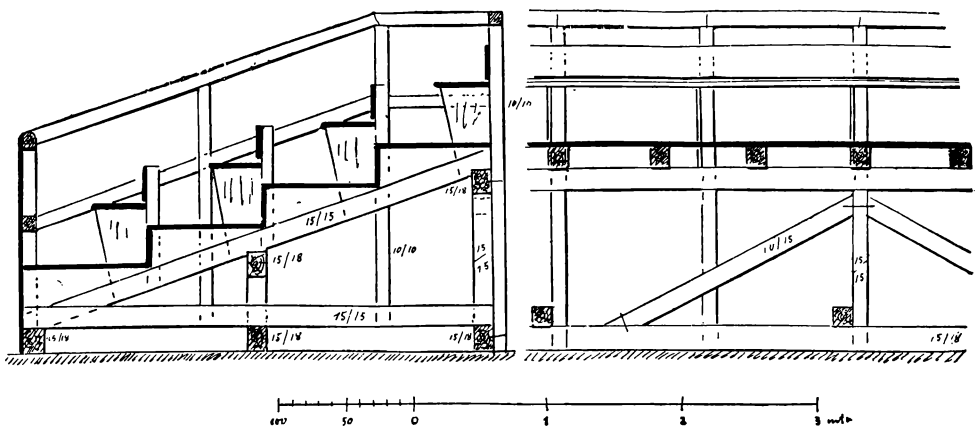


Fig. 936.

Eine solche Schaubude von 10 m Weite zeigt in die Erde eingegrabene und festgerammte Hauptsäulen und Streben; wo sie sich überschneiden, werden sie mittels Schraubenbolzen verbunden, ebenso die Doppelzangen und die übrigen Konstruktionshölzer. Die Anordnung der Binder erzeugt einen festen Verband, der jeden Seitenschub aufhebt; gegen den Schub in der Längsrichtung wirken die seitlich angelegten und angenagelten Verstrebungen aus starken Schwarten oder Brettern. Die Dachfläche wird mit Brettern eingeschalt und mit Pappe gedeckt, Fig. 930 u. 931.

Eine der vorigen ähnliche Halle, aber dreischiffig mit überhöhtem Mittelschiff, hat im letzteren 9 m, in den Seitenschiffen je 4,5 m Breite. Die zu diesen nur auf kurze Dauer berechneten Bauten verwendeten Hölzer können rund oder quadratisch sein, ihre Verbindung geschieht zumeist durch eiserne Klammern, Schraubenbolzen und Nägel. Die Ständer sind wieder in die Erde gegraben und hier auf Schwellenstücke gestellt. Die Standfestigkeit der Halle ist allein durch den inneren Verband erreicht, Fig. 932 und 933.

Zu den leichten Holzbauten dieser Art gehören die Radfahrhallen in Halle a. d. Saale und Leipzig, dieselben haben eine innere Weite von 15 und 20 m, Fig. 934 u. 935.

digi-rari.de

Zur Beobachtung einer im Freien stattfindenden Schaustellung werden meist Tribünen errichtet, welche namentlich so stark konstruiert sein müssen, daß sie eine gedrängt sitzende oder stehende Volksmenge tragen können. Auch die vorderen Brustgeländer, falls solche vorhanden, müssen einem starken Druck widerstehen können, Fig. 936.

3. Musikpavillon, Ehrenpforte und Aussichtstürme.

Die in diesem Abschnitte vorgeführten Bauwerke in Holzkonstruktion unterscheiden sich wesentlich nur durch ihre kleineren Abmessungen von den später zu behandelnden Gebäuden für festliche Veranstaltungen.

Der russische Musikpavillon mit Bierausschank im zoologischen Garten zu Berlin, von Zaar & Vahl, enthält im Unterban einen Bierausschank mit Eisbehälter, Fig. 937.

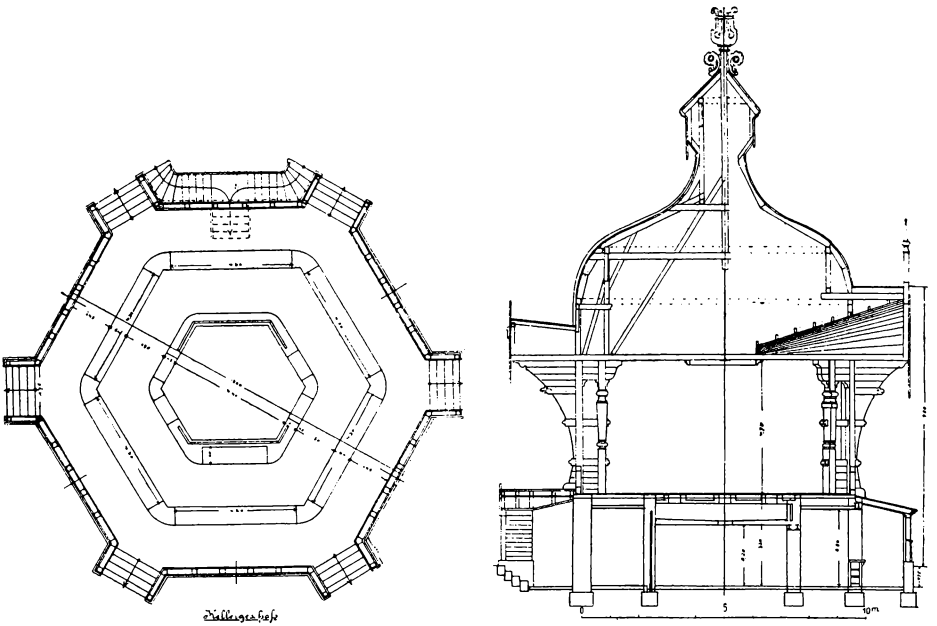


Fig. 937. Musikpavillon im zoologischen Garten zu Berlin.
(Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1902, Nr. 86.)

Die Formen des Pavillons schließen sich an russische Vorbilder an. Das Äußere hat eine Bemalung in lebhaften Farben erhalten. (Deutsche Bauztg. Berl. 1902, Nr. 86.)

Die Ehrenpforte in Karlsruhe, 1885 zum Einzuge des Erbgroßherzogs und seiner Gemahlin von H. Götz errichtet, bildet ein 22 m hohes prachtvolles, in der Hauptsache aus Holz hergestelltes Bauwerk. Auch die Gesimsgliederungen und alle profilierten Bauteile waren aus gehobeltem Holz verfertigt, während Kapitelle, Säulen- und Pfeilerfüße, Kragsteine, Gaslichtständer, Masken u. a. aus Gipsstück gebildet wurden. Andere Teile des dekorativen Aufbaues waren aus Pappe, Stoff, gemalter Leinewand und Grünzeug hergestellt. Die Bemalung war äußerst wirksam angeordnet; das Ganze prangte im Schmuck von Gold, Bronze und satten Farben, sowie im Glanze edler, mit Geschick nachgeahmter Gesteine, wie des Lapis Lazuli, des Marmors und vielfarbigen Granits. (Centrbl. d. Bauverwltg. 1885.)

digi-rari.de

Der Aussichtsturm auf der Gewerbe- und Industrieausstellung zu Görlitz im Jahre 1885 war in Holzkonstruktion ausgeführt und enthielt einen hydraulischen Aufzug zur Förderung von Personen, welche von einer nahe unter dem Hute des Turms liegenden Plattform einen Gesamtüberblick über das Ausstellungsgelände, wie auch über die malerische Stadt mit ihrer landschaftlichen Umgebung gewinnen wollten.

Der im unteren Teile in Massivbau, im oberen in Holzkonstruktion ausgeführte Turm hatte eine Gesamthöhe von etwa 30 m, die Plattform lag auf 20 m Höhe. Der hydraulische Aufzug hatte indirekte Übertragung, und die durch Flaschenzug bewirkte Übersetzung war eine zehnfache; seine Tragfähigkeit war auf 8 Personen bemessen; der Wasserdruck betrug 2 Atmosphären. (Deutsche Bauztg. 1885.)

Der Aussichtsturm auf dem Tabor bei Konstanz, von A. Braun, wurde im Jahre 1881 ausgeführt und besteht aus einem Sockelgemäuer und einem mit diesem verankerten Gerüstwerk. Zu letzterem wurde meistenteils Eichenholz verwendet, nur für das Treppengerüst und die 8 Zwischenpfosten, die miteinander durch Zangen zur Bildung der Treppenruheplätze verbunden sind, hat man sich des Tannenholzes bedient. Gleichfalls von Tannenholz sind die Auftritte, Zargen, Geländer, die Fußböden der beiden oberen Ruheplätze und die äußere Verlattung zur Schließung der Umfassungen, ebenso die Verschalung des oberen Ruheplatzes und des Belvederes, worüber der Schindelbeschlag in dreifacher Überdeckung angebracht ist, Fig. 938.

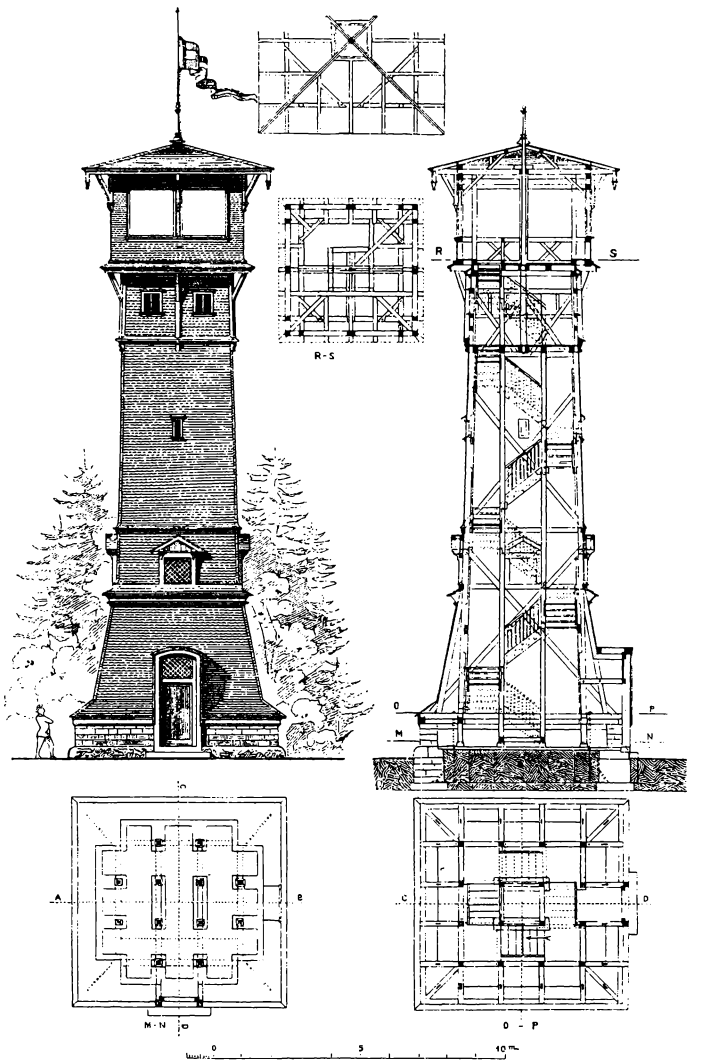


Fig. 938. Aussichtsturm bei Konstanz.
(Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1886, Nr. 67.)

Die Dachung ist auf einer starken Verschalung mit Schiefer eingedeckt. Während der Wintermonate werden die Öffnungen des Belvederes durch verstellbare Läden geschlossen. Die Schwellen, die 4 Eck- und 8 Zwischenpfosten, die Verstrebungen und

digi-rari.de

Zangen haben Holzstärken von 20/20 cm, 15/18 cm, 12/18 cm, das Riegel- und Pfostenwerk des Belvederes von 15/15 und 18/18 cm und die Sparren von 12/12 cm. Der von dem oberen Ruheplatz durch das Belvedere und das Dach gehende mittlere Pfosten hat eine durchschnittliche Stärke von 15/15 cm. (Deutsche Bauztg. Berl. 1886, Nr. 67.)

4. Gebäude für Ausstellungen.

Ersichtlich hat sich in den letzten Jahrzehnten ein eigener phantasievoller Stil für Ausstellungsbauten herausgebildet, der unter Benutzung der Holzkonstruktionen mit den etwas trocken wirkenden Eisengitterwerken und den anspruchsvolleren Bildungen aus Eisenfachwerk und Beton, obgleich letztere beide Arten einen höheren Grad von Feuersicherheit gewährleisten, immer noch erfolgreich in Wettbewerb tritt.

Jedenfalls haben die ganz oder zum Teil aus Holz hergestellten Ausstellungsbauten bedeutende technische und künstlerische Ergebnisse aufzuweisen, und sind auch, abgesehen von dem seinerzeit der Zerstörung durch Feuer anheimgefallenen Gebäude der Hygiene-Ausstellung in Berlin, von größeren Bränden verschont geblieben.

Das Hauptgebäude der Weltausstellung zu Sidney, im Jahre 1880, bestand aus einem 15,2 m weiten, 18,3 m hohen Längsschiff von rund 244 m Länge und einem gleich weiten und hohen Querschiff von 152 m Länge. In der Kreuzung der beiden Schiffe war eine 64 m hohe Kuppel errichtet, welche von 7,6 m breiten Seitenhallen umgeben wurde. An jede Seite des Querschiffs sowie an die östliche Seite des Langschiffs schlossen sich je drei, an die westliche Seite des letzteren drei beziehungsweise sechs und sieben Hallen an. An den Enden des Hauptschiffs erhoben sich sieben Türme; dann bezeichneten kleinere turmartige Aufbauten, neben denen offene Veranden angeordnet waren, die Ecken des Gebäudes, an dessen östlicher Hauptfront ein durchlaufender 1,80 m breiter Balkon vorgekragt war.

Die den Schiffen zunächst liegenden Hallen werden durch ein Gebälk in ein 5,3 m hohes unteres Geschoß und die ebenfalls 5,3 m hohe Galerie geteilt; die übrigen Hallen sind 7,6 m hoch. An der Ostseite, wo der Boden abfällt, ist noch ein Untergeschoß angelegt. In demselben befindet sich die Hauptrestauration, 30,5 m im Quadrat groß; das Licht wird derselben durch eine 9,1 m weite Öffnung in dem Boden des Hauptgeschosses unter der Kuppel zugeführt. In dieser Öffnung ist ein Springbrunnen angeordnet. Der Flächeninhalt des Hauptgeschosses beträgt rund 192 a, der des Nebengeschosses 61 a, der des Galeriegeschosses 51 a.

Von der Restauration führen 4 Treppen, von dem Ostturm 2, von dem Nord- und Südturme je eine Treppe zu dem Hauptgeschosse hinauf; dasselbe wird durch Längen- und Querschiff in 4 Abteilungen geteilt.

Die Säulen des Hauptgeschosses, die das Dach tragen, bestehen aus Holz und schließen die zur Ableitung des Wassers von den Dächern dienenden Röhren ein, die unter dem Boden wieder in ein System von Abflußröhren münden. Die Säulen sind in verschiedenen Farben bemalt. Die vier oben erwähnten, 15,2 m im Quadrat großen Türme sind in 3 Geschosse geteilt, von denen das obere 27,4 m über dem Boden des Hauptgeschosses liegende Stockwerk, zu dem im Ostturm ein Elevator die Besucher heraufbefördert, als Belvedere dient. Vor der im Nordturm aufgestellten Orgel liegt eine 22,9 m in das Schiff hineinragende Plattform, die zur Aufnahme der Sänger und Musiker bestimmt ist. Von dem Südturme führt eine 9,1 m breite Treppe zu den

digi-rari.de

Parkanlagen und zu den diesem Turme gegenüber erbauten Maschinenhallen. Die Türme sind im unteren Teile bis zu einer Höhe von 19,5 m von Ziegelsteinen, im oberen 16,5 m hohen Teile von Holz hergestellt.

Die über der Mitte des Gebäudes aufragende 30,5 m weite Kuppel hat bis zum Anfang der Wölbung eine Höhe von 27,1 m, bis zum Scheitel 46,6 m. Auf der Kuppel sitzt eine Laterne von 6,1 m Durchmesser und 11,3 m Höhe. Die Kuppel ist so leicht wie möglich und zwar gänzlich aus Holz konstruiert; sie hat 12 Haupt- und 24 Zwischenrippen erhalten. Eisen ist nur zu Bändern und Bolzen sowie als verzinktes Blech zur äußeren Bedeckung verwendet worden. Erhellt wird die Kuppel durch 26 ovale Fenster im Tambour. An den Wandflächen der Kuppel sind 4 große Gemälde eingelassen, während längs der Galeriebrüstungen die Namen der ausstellenden Länder und Städte angebracht sind.

Die Farbe des geputzten Mauerwerks ist ein gelbliches Weiß, die der Holzteile ein mattes Rot und die der Bedachung das Grau des verzinkten Eisens. (Deutsche Bauztg. 1880.)

Das Gebäude der Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Görlitz vom Jahre 1885 war wesentlich im Holzbau hergestellt. Die verhältnismäßig flachen Hauptausstellungshallen waren längs der Grenzen des Platzes in Nordwest und Südwest angelegt; und es war den letzteren ein Bau von größerer Tiefe angeschlossen worden, der die Leipzigerstraße mit einer durch Freitreppenanlagen zugänglichen Brücke, an welche sich jenseits Galerien anschlossen, übersetzte und das zur Erweiterung herangezogene Gelände fast vollständig überdeckte. Nachträglich ist dem letzteren noch ein auf drei Seiten von Hallen umgebener Hof angefügt worden.

Entgegen der Ansicht, als sei die Ausführung von Ausstellungsbauten in Holzkonstruktion ein Wagnis, das man nicht mehr versuchen dürfe, ist man hier ohne Bedenken doch wieder zu jener an Billigkeit und Gestaltsamkeit nicht leicht zu übertreffenden Konstruktionsweise zurückgekehrt. Mit flachem, auf Bodenbindern ruhendem Dachwerk überdeckt, wurden die in den tieferen Teilen basilikal gestalteten Hallen, deren schmale Seitenschiffe zu Kojen eingeteilt waren, durchweg durch die hohen Fenster des Mittelschiffs erleuchtet. Über der Überbrückung der Leipzigerstraße, welche den natürlichen Schwerpunkt der inneren zusammenhängenden Hallenanlage bildete, und über dem großen in der Achse des Haupteingangs angeordneten Vestibül des anderen Hauptflügels waren große Haubenkuppeln mit offenen Laternentürmchen und von Seitentürmen flankiert angeordnet. Das Ganze zeigte eine einfache, jedoch mit großem Geschick und weiter Berechnung der Mittel abgewogene Stilfassung, welche als die für deutsche Ausstellungen typische sich allmählich herausgebildet hat, und von welcher namentlich der Mittelbau der Ostfront ein Bild gab. Dekorative Hilfskünste waren äußerst sparsam herangezogen. Das Holzwerk war mit zwei braunen Tönen, der hellere für den Grund, der dunklere für das konstruktive Gerippe, in Leimfarbe gestrichen; wo eine farbigere Wirkung notwendig erschien, so im Äußeren bei den Portalen, im Inneren bei den Vestibülen und Kuppelhallen, sind noch pompejanisch Rot und Grünblau herangezogen worden, Skulpturenschmuck war nur zur Bekrönung der beiden Hauptportale verwendet, Draperien nur in den Bogen, welche die Hauptabschnitte der Gebäude voneinander schieden und sofittenartig zur Vermittelung des Anschlusses der Kojen an die Mittelschiffe. Selbstverständlich fehlte im Innern nicht der Schmuck buntfarbiger Wappen, Schilde und Fahnen-Trophäen, am Äußeren der festliche Schmuck wehender Banner und Wimpel.

Wenn der Gesamteindruck der Anlage aus gewissen Standpunkten im vorderen

digi-rari.de

Teile trotz alles Geschmacks, den die Architekten in dieser Gattung von Bauten entfaltet hatten, ein etwas einförmiger war, so lag das einerseits an dem Mangel größeren Pflanzenwuchses, andererseits aber an dem Umstande, daß die Zahl der selbständigen Einzelbauten, die imstande gewesen wären neben jenem einheitlichen Hauptgebäude eine Rolle zu

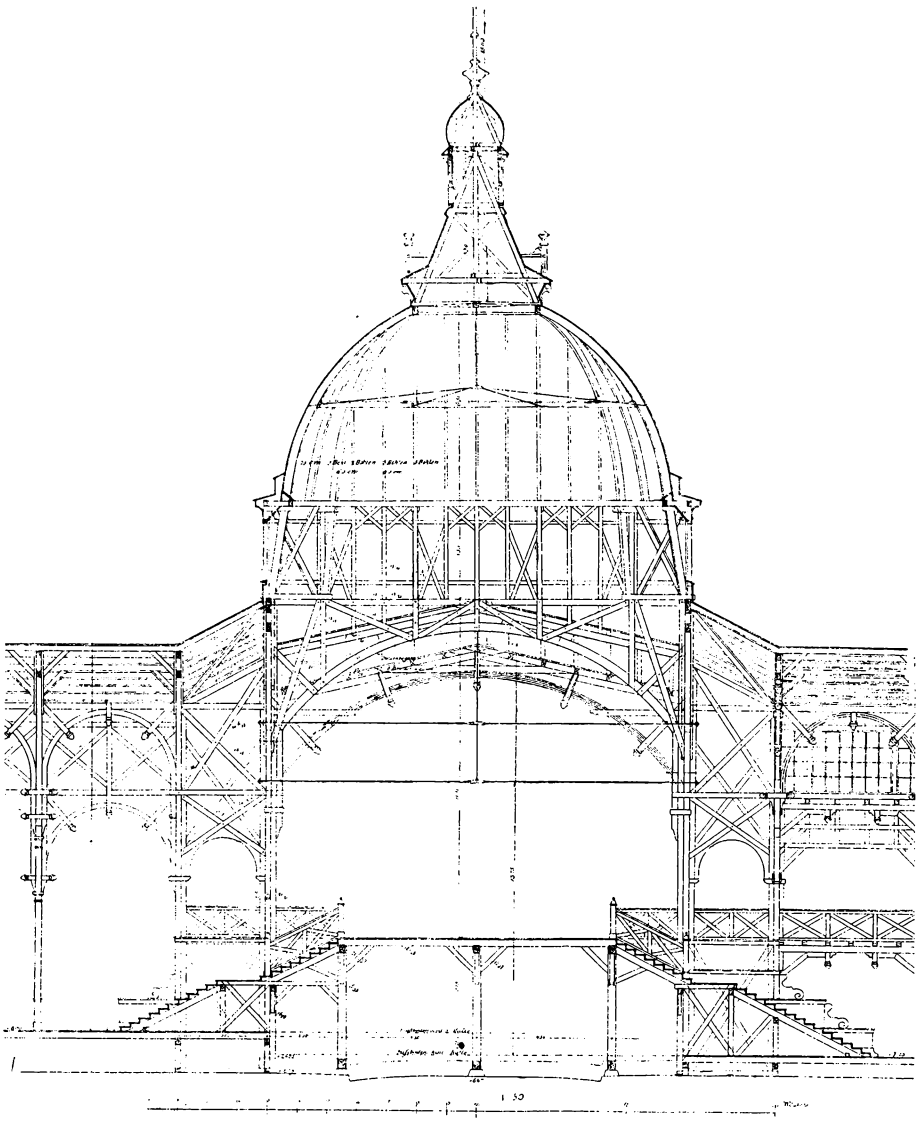


Fig. 939. Kuppel-Durchschnitt des Ausstellungs-Gebäudes zu Görlitz.
(Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1885, Nr. 71.)

spielen, eine verhältnismäßig sehr kleine, und ihre Ausstattung, mit Ausnahme des Aussichtsturms sowie der Forsthauswirtschaft, eine sehr untergeordnete war.

An der Stelle, wo die erhöhte Querhalle das Mittelschiff der Haupthalle kreuzte, ergab sich eine Vierung, welche durch die hier angeordneten Treppen zur Überschreitung jenes höheren Teils noch besonders ausgezeichnet und hervorgehoben war, und als

digi-rari.de

der natürliche Schwerpunkt der ganzen Hallenanlage bezeichnet werden konnte. Es hatte nahe gelegen, diesen Punkt auch im Äußeren durch einen höheren Aufbau zu bezeichnen, welchem, den Bauformen des ganzen Gebäudes entsprechend, die Gestalt einer vierseitigen, an den Graten abgeschrägten Kuppelhaube mit Laterne gegeben wurde, Fig. 939.

Die Standfestigkeit der Kuppelkonstruktion wurde hauptsächlich gesichert durch die Anordnung folgender Teile: die 4 Eckpfeiler waren bis zum Boden herab durch Diagonalen vollständig verstrebt, soweit die unerläßlichen Durchgänge dies irgend gestatteten. Durch Anhebung der Mittelschiffsdächer nächst der Kuppel wurde nicht bloß

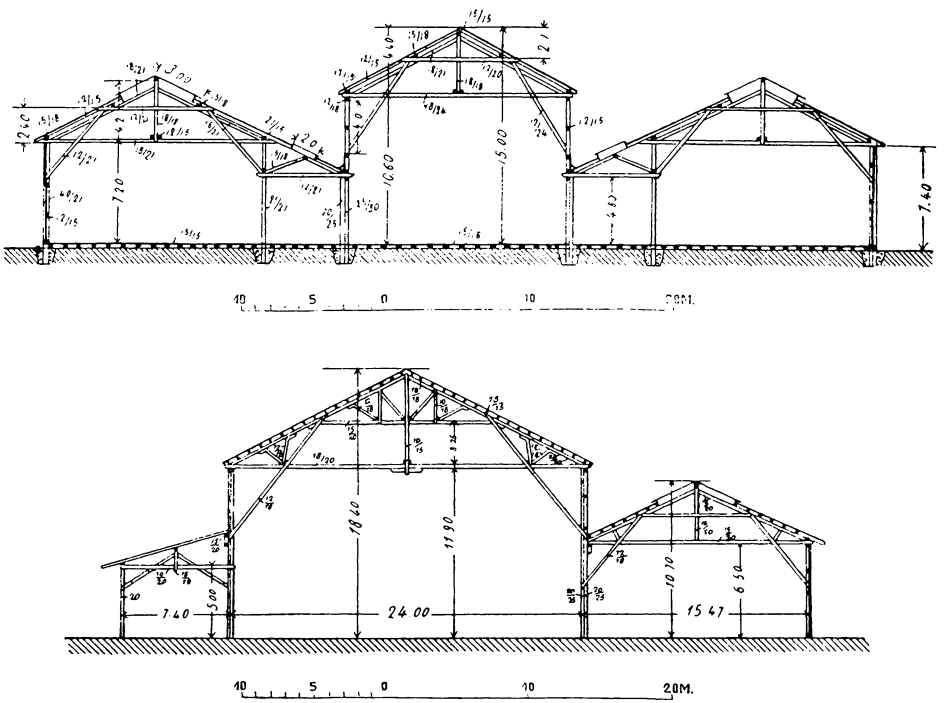


Fig. 940. Schweizerische Landes-Ausstellung zu Zürich.
(Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1884, Nr. 14.)

der Innenraum erheblich weiter und einheitlicher gestaltet, sondern auch der Außenwand mehr Stabilität bei geringerer Winddruckfläche gegeben. In Höhe des Gurtgesimses am Fuße der Kuppelwölbung war ein einfacher Fachwerksträger ringsherum angeordnet zur Aufnahme des äußeren Winddrucks, bezw. des Schubs der Kuppelsparren. In halber Höhe der Kuppelwölbung wurden die leichten Bohlensparren durch einen achteckigen Stern innerhalb gegeneinander abgesteift, so daß nennenswerte Einbiegungen einer einzelnen Dachfläche nicht erfolgen konnten.

Der Gesamtflächeninhalt des Ausstellungsplatzes betrug 52 400 qm, von denen 13 000 qm bedeckter Raum für Ausstellungszwecke verwendet wurden, während die Wirtschaften 10 000 qm, die Parkanlagen 15 000 qm in Anspruch nahmen. (Deutsche Bauztg. Berl. 1885, Nr. 71.)

Von den Bauwerken der Budapester allgemeinen Landesausstellung sollten mehrere dauernd erhalten bleiben und wurden deshalb im Massivbau ausgeführt,

digi-rari.de

wie namentlich der Industriepalast; die Eisenkonstruktion der Halle des königl. ungar. Ministeriums für Verkehrswesen und öffentliche Arbeiten sollte später für Zwecke der ungar. Staatsbahn benutzt werden.

Die Halle für Arbeits- und Landwirtschaftsmaschinen war dagegen als Holzbau in basilikaler Anordnung errichtet, bot indes nichts Besonderes, während der in demselben Material hergestellte Forstpavillon des ungar. Staates volle Beachtung verdiente. Dieser reichgegliederte, aus Stammholz, Baumrinde und Schindeln zusammengezimmerte, entsprechend dekorierte Bau, in jagdschloßähnlicher Gestalt, wirkte vor allem durch sein im Material selbst betätigtes echtes Gepräge.

Um diesen Bau lagerten eine Anzahl ebenfalls nur für die Dauer der Ausstellung berechneter lusthäuserartiger Pavillons, in welchen die großen Holzindustriellen der Großstadt ihre Leistungsfähigkeit in der Zimmerkunst und der Bautischlerei zur Schau gestellt hatten. Die Wein- und Spirituosenhalle mit ihrer Anlage von 10 Kostnischen bildete ebenfalls einen gefälligen Holzbau. Der vornehmste Holzbau der ganzen Ausstellung war aber der Pavillon der Fundationalgüter; derselbe überragte schon durch die verschwenderisch angebrachten Verzierungen in Laubsäge- und Schnitzarbeit das Maß des Gewöhnlichen. Die Motive der Verzierungen lehnten sich allerdings nicht an einheimische, sondern an die Holzarchitektur der russischen Bauernhäuser an. (Deutsche Bauztg. 1885.)

Die Schweizerische Landesausstellung in Zürich im Jahre 1883 hatte ohne die Restaurationen und die Festhalle eine bedeckte Ausstellungsfläche von rund 34 800 qm aufzuweisen. Sämtliche Bauten waren in leichter und luftiger Holzkonstruktion ausgeführt, einmal, weil man die Kosten einer feuersicheren Konstruktion nicht aufwenden mochte, dann auch, weil man den Holzbau, welcher in der Schweiz seit altersher eine stilistisch eigenartige und wertvolle Ausbildung besitzt, für besonders geeignet hielt, um der künstlerischen Erscheinung der Gebäude ein charakteristisches Gepräge zu verleihen. Allerdings war diese Absicht nicht ganz erreicht worden, indem schon die Kunsthalle äußerlich als ein im Putzbau ausgeführter hellenischer Tempel aufgefaßt war.

Die Industriehalle zeigte sich aus 3 Schiffen gebildet, welche durch 2 schmale und niedrige Zwischenschiffe getrennt und von einem dem höheren Mittelschiffe entsprechenden Querschiffe durchsetzt wurden. Die Mittelhallen wurden durch hohes Seitenlicht, die äußeren Hallen durch Oberlicht erhellt, Fig. 940.

Für die Maschinenhalle ergab sich aus der Rücksicht auf einige vorhandene Bauten die Form eines Winkels; dem einen Schenkel desselben war durch einen Zwischenbau die landwirtschaftliche Halle angeschlossen. Im Querschnitt war dieselbe aus einem breiten, wieder durch hohes Seitenlicht erhellten Mittelschiff und 2 Seitenschiffen von ungleicher Breite zusammengesetzt; in der inneren Ecke des Winkels war eine im wesentlichen zu repräsentativen Zwecken dienende Rotunde angeordnet. Die Festhalle, gleichfalls ein dreischiffiger, im Mittelschiff mit den als Bohlenbogen gestalteten Bindern ausgestatteter Raum, gewährte bei einer inneren Breite von 24 m und 47 m Länge, an den sich auf einer Schmalseite die Orchesternische anschloß, Raum für 1400 Besucher und 50 Musiker. (Deutsche Bauztg. Berl. 1884, Nr. 14.)

Die Bauten der Patent- und Musterschutzausstellung zu Frankfurt a. M. im Jahre 1881 waren in Holzkonstruktionen ausgeführt und boten in technischer und künstlerischer Beziehung viel Beachtenswertes. Der Haupteingang bestand aus einer halbkreisförmigen, einschiffigen Halle, welche an den Enden von 2 sechsseitigen

digi-rari.de

Pavillons mit Mittelpfosten und offenen Turmaufbauten, die in gewaltigen Flaggenmasten endigten, flankiert wurde. Die großen Öffnungen waren mit Rundbogen auf Konsolen ausgesetzt, die oberen Felder mit figürlichen und ornamentalen Darstellungen gefüllt. Das Hauptgesims war durch schräge bemalte Deckendielen gebildet, die Mittelachse durch eine größere, höhere Bogenöffnung hervorgehoben. Die Ausführung erfolgte in weichem, rauhem Holz, das lediglich mit der Säge geformt und durch bräunliche

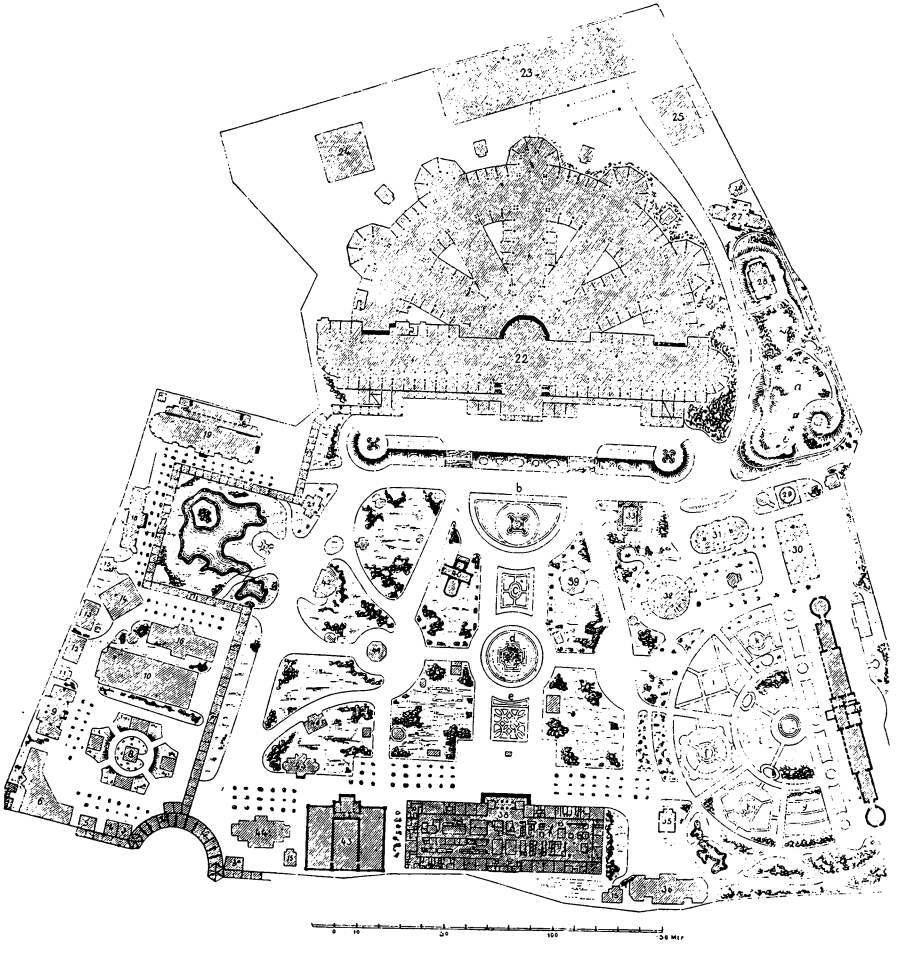


Fig. 941. Situationsplan der Musterschutz-Ausstellung zu Frankfurt a. M.
(Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1881, Nr. 69.)

Farbentöne mit bunten Einfassungen belebt war; die Dachungen waren mit Schiefer gedeckt. Unter der Halle befanden sich 2 Kaffeehäuschen. (Fig. 941.)

Rechts und links von den Pavillons setzte sich nach außen eine gedeckte Halle fort, auf einer Seite das Gebäude für Post, Telegraphie, Verkehr und Ambulanz, auf der anderen Seite das Polizeibureau verdeckend. Die gedeckte Wandelbahn von 360 m Länge, abwechselnd aus niedrigeren und höheren Teilen zusammengesetzt und durch kleine Kuppelaufbauten belebt, bildete eine Halle mit reich profiliertem Pfostenwerk in einer Breite von 4 m.

digi-rari.de

Die Apfelweinhalle, von O. Lindheimer entworfen, zeigte 2 giebelgekrönte Eckbauten in schlichtem Holzbaustile gehalten, in sichtbarem Holzwerk und weißgeputzten Fachen ausgeführt, dazwischen eine offene Halle, vor welcher im Mittel ein Türmchen auf 4 Pfosten mit Freitreppe den Eingang bezeichnete. Das Hauptgesims, in charakteristischem Holzprofil, war durch bunte Wappenschilder belebt. Das Innere zeigte hohes Getäfel, Holzbalkendecken und gemalte Sprüche auf bunten Schildern.

Der alten Halle für eine künstliche Eisbahn waren nach der Parkseite zu flotte Blockhausbauten vorgesetzt; sie waren aus rindigem Rundholz gezimmert, mit mächtigen Fahnenträgern und 2 Figuren von Eisbären bekrönt, außerdem mit einer ein Nordlicht darstellenden Malerei auf dem geschweiften alten Hallengiebel geschmückt.

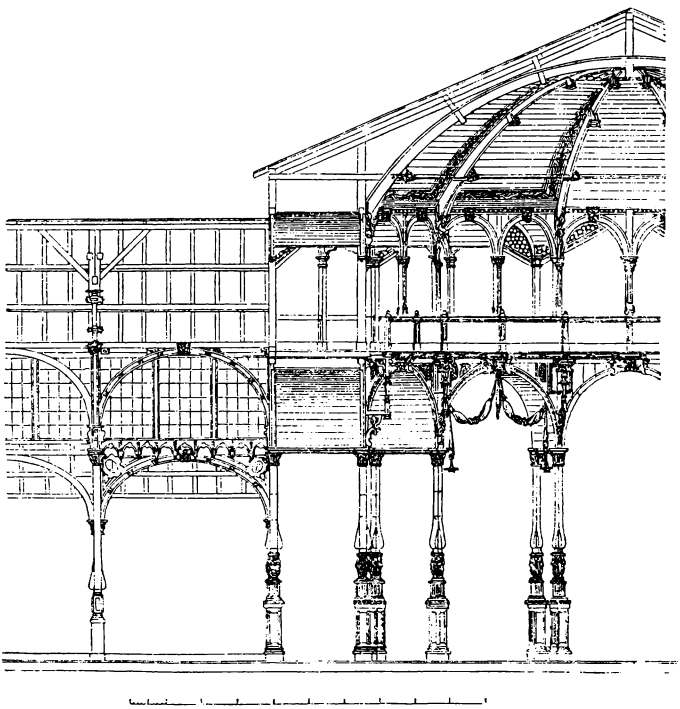


Fig. 942. Durchschnitt des Hauptgebäudes der Ausstellung in Frankfurt a. M.
(Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1881, Nr. 69.)

Die Henrichsche Bierhalle am Weiher hatte einen dreiteiligen Mittelbau, welcher durch Pavillons mit geschweiften Kuppeldächern flankiert wurde. Eine breite Freitreppe führte zu der inneren vierschiffigen Halle; an den Ecken waren giebelbekrönte, erkerartige Ausbauten mit Sitzplätzen angeordnet. Der Dachstuhl zeigte eine Bogenkonstruktion; die Felder derselben waren durch Malereien geschmückt. Auch hier war das Holz nur mit der Säge geschnitten, nicht gehobelt. Dächer und Türmchen sind mit Dachpappe gedeckt. Erbauer der Halle war H. Th. Schmidt.

Die Bindingsche Bierhalle, eine Schöpfung O. Lindheimers, bot in Echtheit des Materials und künstlerischer Durchbildung mit das Beste der Bierhallen auf der Ausstellung. Es war eine einschiffige Halle mit Spitzbogenbindern, an den Ecken von 2 hohen achtseitigen Türmen eingefaßt, durch einen Mittelgiebel geteilt und mit steilen Schieferdächern überdeckt. Das Innere zeigte ein hohes dunkelbraunes Holzpaneel,

digi-rari.de

darüber in der Mitte ein großes Bild. Die Decke war ganz in gehobelten, geölten Dielen ausgeführt.

Das große Restaurationsgebäude, von Linnemann und Meckel im gotischen Stile ausgeführt, bildete einen Saal von rund 650 qm Grundfläche mit polygonaler

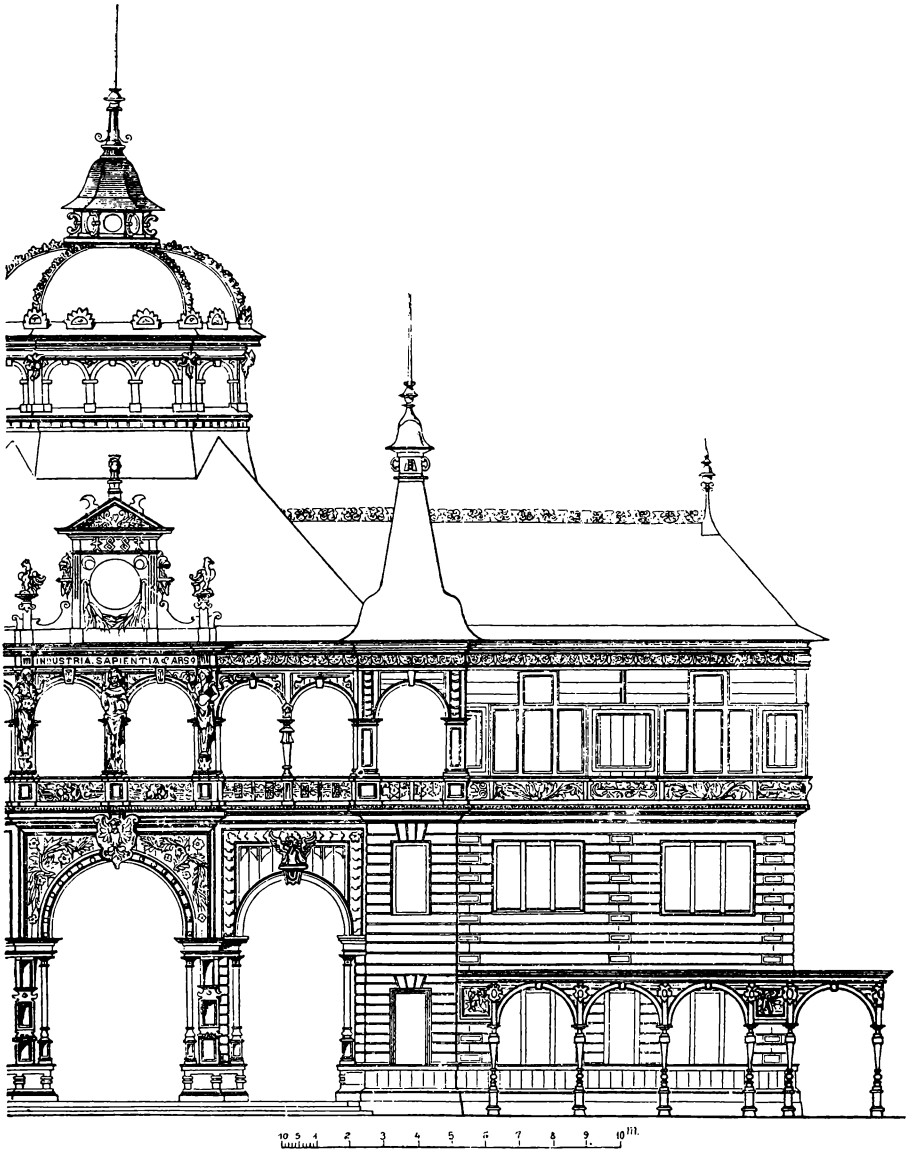


Fig. 943. Fassadenteil des Hauptgebäudes der Ausstellung in Frankfurt a. M.
(Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1881, Nr. 69.)

Orchesterbühne und angebauten Küchen- und Wirtschaftsräumen, außen ganz in sichtbarem Holzwerk und geputzten Fachen. Alle Fenster, mit Ausnahme jener im Orchester, waren erkerartig vorgebaut, im Segmentbogen geschlossen und je durch 4 senkrechte Pfosten mit Spitzbogen und einem wagrechten Riegel geteilt. Eine Pfostenstellung umzog im Abstande von 1,30 m von der Umfassungswand den Saal, der Teilung der

digi-rari.de

Dachbinder entsprechend. Diese waren im Segmentbogen geschwungen und als mächtige Tonne verschalt.

Der langgestreckte Saalraum, 45 m lang, 11,50 m breit, erwies sich als gut gegliedert. Die oberen Fensterteile, sowie die nach rückwärts gerichteten Fenster hatten teils Glasmalereien, teils Butzenscheiben erhalten. Im Mittel der Langseite befand sich das Büfett, das an der Wandfläche eine Bekleidung von Majolika-Platten erhalten hatte. Den Segmentbogen darüber füllte ein gemalter Frankfurter Adler. Das Äußere des Baues zeigte eine bewegt gegliederte, gotische Dreigiebelarchitektur mit hochgeführten Ecktürmchen über dem Erker. Die weißgeputzten Felder waren bemalt.

Der große Musiktempel, in Form eines Halbkreises mit offenem Giebel, war von einem Raum für die Musiker umgeben. Die Wände waren ganz in Holz verschalt, ein Stück des Daches war noch in die Muschelform einbezogen. Die in dunkelbraunen Tönen gestrichene Holzarchitektur wirkte gefällig.

Der eigentliche Ausstellungspalast erhob sich auf einer 3 m hohen Terrasse, die von beiden Seiten her durch Rampen, vor dem Mittelbau durch 2 große Freitreppen erstiegen wurde. Das Gebäude war, wie fast alle Bauten der Ausstellung, auf ein Pfahlgerüst gestellt, so daß sich unterhalb des Fußbodens noch ein Untergeschoß für den maschinellen Betrieb ergeben hatte.

Die Grundrißanordnung des Baues, die Verbindung eines vorderen Langhauses mit einem großen, in radial ausstrahlende Flügel zerlegten Halbkreisbau, war übersichtlich und von großartiger Gesamtwirkung. Reizvoll wirkte es auch, daß der halbkreisförmige Hinterteil des Gebäudes um 4 Stufen niedriger lag als das vordere Langhaus. Die Länge der Vorderfront betrug 180 m. Der dreigeschossige Mittelbau war durch 3 große Rundbogenportale zugänglich, die in das durch Quergalerien abgeteilte Vestibül führten. Eine Galerie, welche das Vestibül in der Höhe des zweiten Geschosses umzog, gewährte den orientierenden Einblick in die radial ausstrahlenden Hallen, Fig. 942.

Die von Linnemann herrührende Ausgestaltung des Äußeren und Inneren des Ausstellungspalastes stellte sich als eine durchweg gelungene dar. Das Äußere war in den Maßen durch den kräftig vortretenden Mittelbau, aus welchem wieder die von 2 Türmen flankierte Portalpartie herausprang, gegliedert, dann durch die beiden zweigeschossigen Seitenpavillons, an welchen ein höherer Portalbogen den Eingang bezeichnete, außerdem durch die zwischen beiden sich hinziehenden Bogenhallen. Die geschlossenen Massen des Baues waren durch vorgeplattete, wagerechte Dielen bekleidet, denen die Holzfarbe geblieben war, so daß durchweg der Eindruck eines mit Brettern wagerecht verschalten Fachwerks erzielt war. Der Mittelteil der Fassade schloß mit einer offenen Laube und einem Giebelaufbau über derselben. Als Krönung des gesamten Mittelbaues erhob sich eine länglich achtseitige Flachkuppel mit nachgeahmten Butzenscheibenfenstern, Fig. 943.

Im Innern des Gebäudes waren Bohlenbogenbinder mit eisernen Zugstangen verwendet. Im Hauptraum, dem Vestibül, kam eine lustige Farbengebung in Verbindung mit Draperien voll zur Wirkung. — Die Beleuchtung der Halle erfolgte im allgemeinen durch hohes Seitenlicht, nur im mittleren Teil, wo die radialen Flügel an das Vestibül anschließen, war Oberlicht zu Hilfe genommen.

Die altdeutsche Weinstube, von Mylius & Bluntschli herrührend, bildete wieder einen gediegenen Holzbau mit 4 Kuppeln an den Ecken und einem geschweiften Dache. Eine offene Halle umzog auf 3 Seiten den länglichen Saal; die Eckpavillons

digi-rari.de

hatten Rundbogen mit Muscheln in den Zwickeln, das Innere zeigte eine reiche Hohlkehlen-Holzdecke, hohes Paneel und Landschaften. (Deutsche Bauztg. Berl. 1881, Nr. 69.)

5. Gebäude für festliche Veranstaltungen.

Wie könnten sich Schützen-, Turner- und Sängerfeste, die dem Deutschen so sehr ans Herz gewachsen sind, in ihrem gewohnten Glanze und ihrer gewinnenden Behaglichkeit abspielen, wenn nicht die Baulichkeiten der Festplätze, die großen Hallen mit ihrem Zubehör an Erfrischungsräumen, für das Unterkommen und die Verpflegung der Festgäste sorgten? Für alle diese Veranstaltungen bietet der Holzbau das bequemste und billigste Mittel, um einerseits dem Bedürfnisse nach großen Räumen zu genügen und anderseits das Innere und Äußere der Bauten in festtäglicher Weise und künstlerischem Geschmack auszustatten. Der Feuersgefahr muß allerdings durch zweckmäßige Löschvorrichtungen begegnet werden.

Die Festhalle zum deutschen Turnfest in München 1889, von Lincke & Littmann und Elste entworfen, bildete einen lichten Innenraum von 78 m Länge, 25 m Breite und 17 m Höhe, welcher bei ungünstigem Wetter als Turnplatz, im übrigen als Versammlungsstätte der Festteilnehmer diente. Die flachgedeckte Mittelhalle wurde auf allen vier Seiten von einem 4,10 m breiten, etwas niedrigerem Seitenschiff umgeben, das in einer Höhe von 3,85 m über dem unteren Fußboden durch eine um 1 m nach der Halle vorkragende Galerie geteilt und an den vier Ecken durch turmartige Bauten von 8 m Seitenlänge ergänzt war. In der Mitte der hinteren Langseite öffnete sich in der Höhe des Seitenschiffs eine 10 m tiefe, 30 m breite Bühne, deren Fußboden mit der Vorderkante 1,85 m über dem der Halle lag. Für Gesangaufführungen und Vorstellungen aller Art bestimmt, teilweise aber auch als Schauplatz für das Wetturnen benutzt, war sie durch Freitreppen einerseits mit dem unteren Hallenraum, anderseits aber mit den links und rechts liegenden, zur Aufnahme von 1200 Fahnen eingerichteten Galerien der Hinterseite, in unmittelbare Verbindung gesetzt. Auf der vorderen Langseite traten aus der bezüglichen Galerie die drei um 1 m erhöhten Logen für den königlichen Hof und die Ehrengäste hervor, denen in der Fassade eine große, offene, durch Freitreppen von außen zugänglich gemachte Loggia entsprach. Unter der letzteren war der Haupteingang zur Halle angeordnet; je 2 weitere Eingänge lagen zwischen dem Mittelbau und den vorderen Ecktürmen oder auch in diesen selbst. Aus den letzteren und den hinteren Ecktürmen, wo 2 Notausgänge angebracht waren, führten die Haupttreppen zu den Galerien empor.

An diesen Kernbau schloß sich zwischen den vorspringenden Eck- und Mittelbauten zunächst noch ein zweites niedrigeres Seitenschiff von 3,5 m Tiefe, das auf der Vorderseite Kleiderablagen, an den beiden Schmalseiten je 2 Zimmer für die Festausschüsse, eine Bierschenke und eine Ausgabe für kalte Küche, an der Hinterseite weitere Bier- und Weinschenken enthielt. In zwei schmalen Eckflügeln an der Hinterseite waren sodann die Aborte sowie die Bier-, Wein- und in einem größeren Mittelflügel hinter der Bühne die große Küchenanlage untergebracht. Letztere bestand aus einer 11,5 m tiefen, 21,5 m langen, durch 3 Oberlichte beleuchteten Hauptküche, um welche sich auf drei Seiten 2 größere Spülküchen und sonstige zum Betriebe nötigen Nebenräume reihten. Eine Anordnung, die sich vortrefflich bewährt hat, war die Trennung des Küchenbaues von der Halle durch einen die beiden Zugänge seitlich der Bühne verbindenden und zugleich

digi-rari.de

mit 2 Ausgängen ins Freie versehenen Kellnergang. Jenseits desselben war in einem vertieften Raume unter der Bühne noch eine Kleiderablage für Kellner sowie ein Platz zur Aufbewahrung des Porzellans gewonnen worden.

Der Gesamtflächeninhalt der Halle betrug 4765 qm; davon entfielen für Schenken, Büfetts usw. 155,00 qm, auf die Küchenräume 495,000 qm, auf die Galerien mit der Loggia und der über den Kleiderablagen der Vorderseite angelegten Terrasse 1246,00 qm auf den Bühnenraum 300,00 qm.

Von der möglichst einfachen Gestaltung der mit eisernen Zugstangen versehenen und durch seitlich angesetzte Windstreben verstärkten 14 großen Hauptbinder gibt der Querschnitt Rechenschaft. Während die Wandflächen der Türme, der äußeren Nebenschiffe und der dem Wetter ausgesetzten Rückseiten der Halle eine übereinandergreifende Brettverschalung erhalten hatten, waren die Fache der oberen Wandteile im übrigen als Lichtflächen freigehalten und mit Schirting bespannt. Sämtliche geradflächigen Dächer waren mit Dachpappe gedeckt; für die kuppelartige Dachhaube des Turmaufbaues über dem Haupteingange und der Königsloge sowie für die Dächer der mit Obelisken bekrönten 4 Ecktürme war dagegen mit Ölfarbe gestrichene Leinwand verwendet. Der Fußboden des Hauptraumes war mit Rücksicht auf seine Verwendung als Turnplatz ungedielt geblieben. Vor den großen Öffnungen der Loggia und der Ecktürme waren blauweiß gestreifte Zeltdächer ausgespannt.

Zum Schmuck des Innern diente an beiden Giebeln des Mittelbaues je ein 15 m langes und ein 5 m hohes transparent gemaltes Bild; die Königsloge erhielt reicheren Schmuck durch kostbare Teppiche und 2 allegorische Figuren, die große Loggia des Mittelbaues durch 3 der berühmten Herkules-Gobelins aus der königlichen Residenz. Den Bindern des Mittelschiffs wurde eine im Bogen gespannte 35 cm starke Girlande angeschlossen, die der unteren Umrißlinie folgte. Dies hatte den Vorteil, daß infolge der hierdurch erzielten großen Linien die Perspektive der Halle einen außerordentlich ruhigen Eindruck machte, und daß durch die scheinbar entstandene Tonne die Raumwirkung wesentlich gehoben wurde. Überdem wurde die festliche Gesamtwirkung der Halle durch reichen Fahnenschmuck verstärkt. (Deutsche Bauztg. 1889.)

Die Festhalle in Heidelberg war 1886 zur Abhaltung der fünften Säkularfeier der Universität Heidelberg errichtet; es sollte in derselben Platz für etwa 5000 Personen geschaffen werden.

Der Billigkeit wegen mußte man für die Ausführung die Holzkonstruktion wählen. Die Halle bedeckte ohne die Vor- und Anbauten eine Bodenfläche von 4800 qm und hatte eine Mittelschiffsbreite von 24 m, bei 8 m breiten Seitenschiffen. Vor das Mittelschiff legte sich in dessen voller Breite ein 8,40 m tiefer Vorbau, der rechts und links von Treppentürmchen abgeschlossen wurde. Die Treppen der Türmchen führten zu der äußeren Musikgalerie, zu dem Podium und einer Fahnengalerie im Innern. Ein zweites, 6 m tiefes Podium, zu welchem seitliche Treppen im Inneren führten, war zur Aufnahme der Sänger und Musiker bestimmt. Unter und hinter demselben war die große Restauration untergebracht mit ihren Küchen-, Keller- und Wirtschaftsräumen. Zur Versorgung der Gäste mit Speisen und Getränken waren an den Stirnseiten der Seitenschiffe und auf der Mitte der einen Langseite weitere Ausgaberäume angeordnet.

Der Hauptzugang öffnete sich an der Giebelfassade, vor der sich ein größerer durch Laubgewinde, Hürden, Flaggenmasten und Laternen eingefaßter Festvorhof ausdehnte, weitere Zugänge befanden sich auf der dem Neckar zugekehrten Langseite, an welcher

digi-rari.de

eine 18 m breite Freitreppe hinaufführte. Der hier aufgeführte Mittelbau zeigte sich als eine mit Spitztürmchen bewehrte, dreitorige Vorhalle mit breiter Terrasse. Zu beiden Seiten derselben stießen die niedrig gehaltenen Anbauten für Aborte und Pissoir an. Diese beiden Fassaden mit den Zugängen waren architektonisch reich gehalten und mit

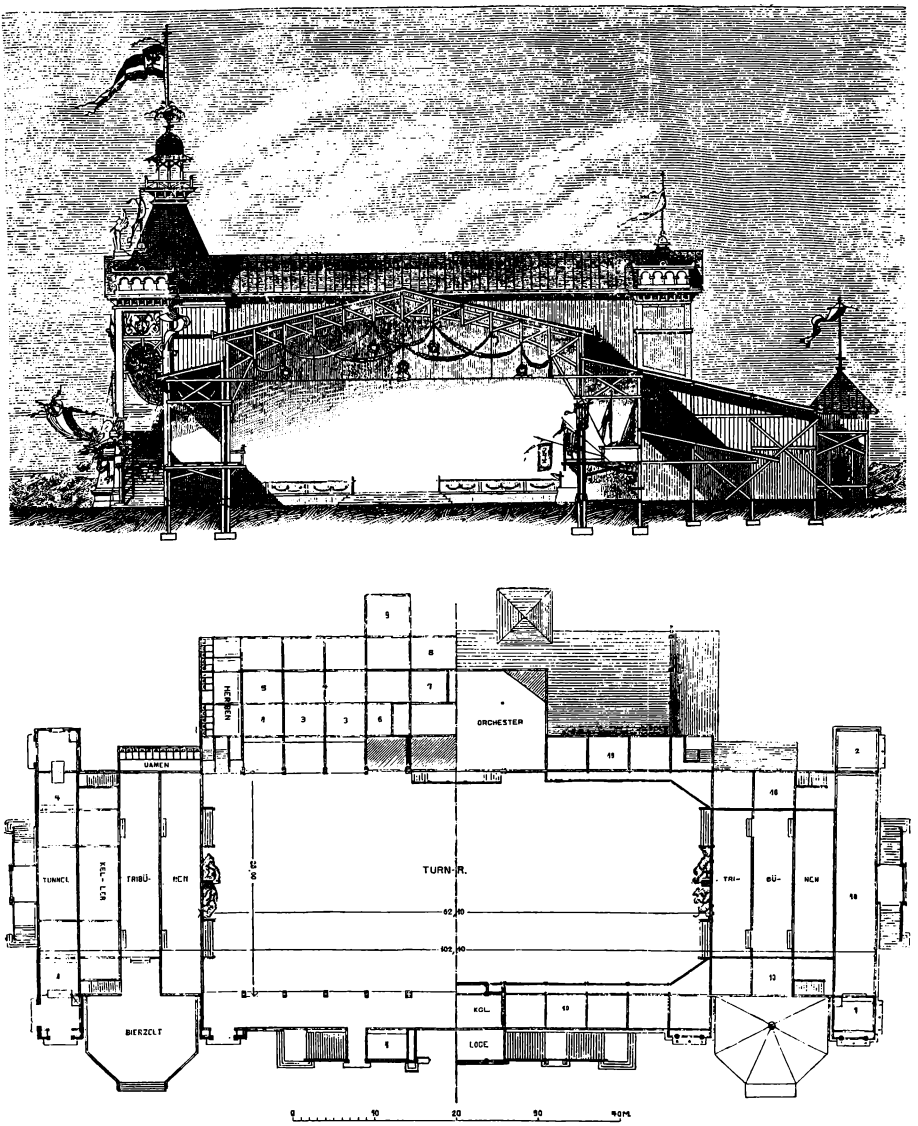


Fig. 944. Festhalle in Dresden. (Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1885, Nr. 67.)

buntem Fahnenschmuck verziert, während die beiden anderen Seiten, welche engen Straßen zugekehrt waren, ganz schlicht blieben und jedes Schmuckes entbehrten.

Im Innern teilten je 19 mit Rundbogen überspannte Freistützen den Raum in 3 Schiffe, welche bei Tage durch hohes Seitenlicht, bei Nacht durch elektrische Lampen erhellt wurden, während für die Küchen-, Ausgabe- und Vorratsräume, die Aborte usw. Gasbeleuchtung vorgesehen war. Im ganzen waren 20 größere Bogenlampen und

digi-rari.de

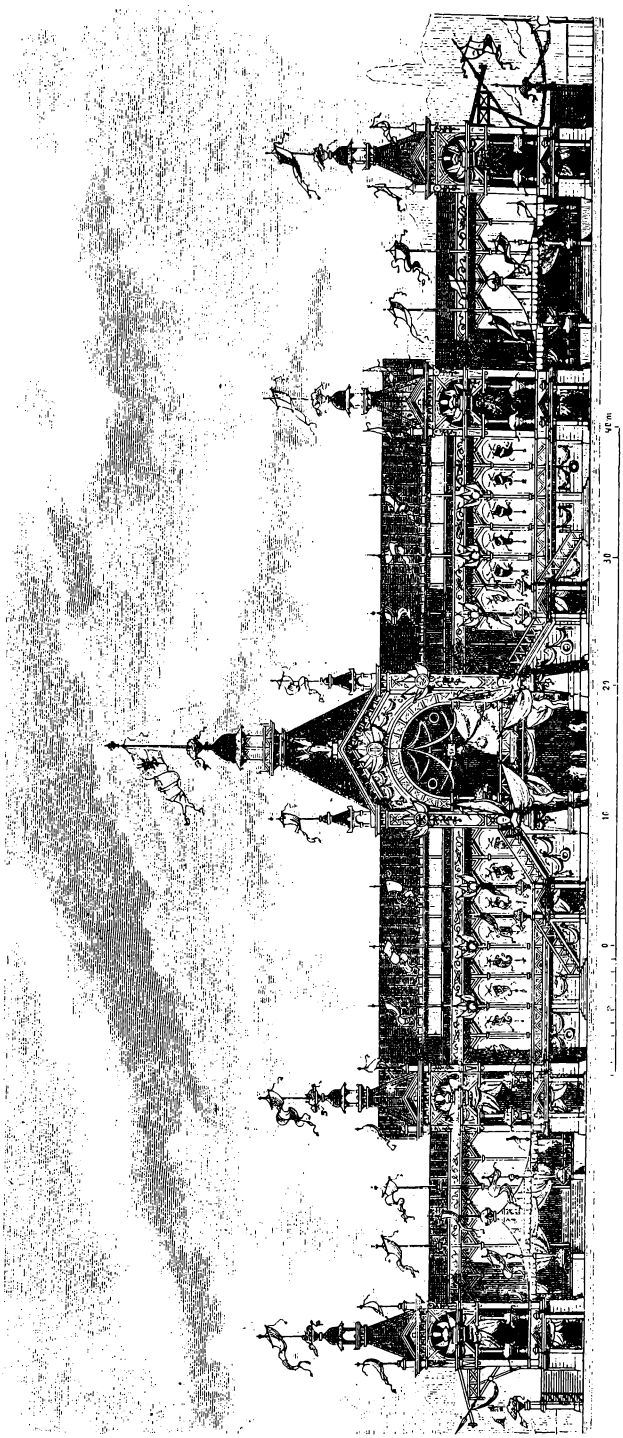


Fig. 945. Ansicht der Festhalle in Dresden. (Aus Deutsche Bauztg. Verl. 1885, Nr. 67.)

16 kleinere zur Verwendung gekommen; sie erzeugten zusammen eine Lichtwirkung von rund 30 000 Normalkerzen. Die Beleuchtung der Festhalle von außen erfolgte durch Gas, und zwar kamen, abgesehen von 12 großen, geschmückten, dreiarmigen Kandelabern am Westportal und 4 desgleichen an der Neckarfreitreppe, noch gegen 40 Gaskandelaber mit sogenannten Drillingsbrennern zur Verwendung.

Betreffs der Wasserversorgung der Halle ist zu erwähnen, daß dieselbe 6 voneineinander unabhängige Zuführungen aus der städtischen, etwa 4 Atmosphären Betriebsdruck gebenden Quellwasserleitung erhielt. Zwölf Stück Feuerhähne mit eingeschraubten Schläuchen und Stahlrohren waren so in der Halle verteilt, daß jede an irgend einem Punkte ausbrechende Feuersgefahr sofort im Keime erstickt werden konnte. Außerdem waren in genügender Anzahl selbstschließende Auslaufhähne zur Entnahme von Trinkwasser den Festgästen zur Verfügung gestellt, ebenso waren die nötigen Einrichtungen zur Wasserversorgung der Restaurations-, Spül-, Küchenräume usw. getroffen.

Die Dachkonstruktion wurde durch eine bogenförmig gespannte, hellblaue, mit goldenen Sternen besetzte Stoffdecke verkleidet. Die letztere bildete einen ruhigen Abschluß zu den mit Malereien, Wappen, Laubgewinden, Kränzen und bunten Stoffen behangenen Wänden und Freistützen des Innern. (Centralbl. d. Bauverwltg. 1886.)

Die Bauten für das sechste deutsche Turnfest in Dresden vom Jahre 1885 stellten sich wieder als gelungene Holzkonstruktionen dar.

digi-rari.de

Als Festplatz war der rund 13 ha große Platz an der Nordostecke des „Großen Gartens" ersehen. Dicht hinter dem als altdeutsches zweitürmiges Tor gestalteten Hauptportal an der Linnéstraße, in welchem die Räume für die Ordnungsmannschaften, das Auskunftsbureau und die Festzeitung untergebracht waren, öffnete sich der durch bewimpelte Masten eingehegte große Platz für die Freiübungen, an dessen östlichen Teil auf 3 Seiten der Platz für das Geräteturnen mit der in der Hauptachse angeordneten, die gesamten Übungsplätze beherrschenden Vortunertribüne sich anschloß. Etwa auf die halbe Länge dieser Plätze waren im Süden und Norden derselben 2 mächtige Zuschauertribünen — die südliche mit der Königsloge — errichtet; den ganzen übrigen Raum seitlich der Übungsplätze, zwischen diesen und den Grenzen des Festbezirks, füllte eine Anzahl kleinerer und größerer Bauten, beziehungsweise Zelte, in ihrer Mehrheit Schankstätten, zum Teil photographische Ateliers, Schieß- und Schaubuden verschiedener Art usw. Den Schluß bildeten 4 größere Bierhallen, nach Westen 2 Hallen, nach Osten, vor den Geräteplatz vorspringend, wieder 2 Hallen. Letztere im Verein mit den noch weiter östlich liegenden, hart an die Grenze gerückten langen Hallen der Münchener Brauereien nahmen die Schmalseiten des großen Platzes ein, der zwischen den Übungsplätzen und der an der östlichen Grenze des Grundstücks errichteten Festhalle freigelassen und vorzugsweise zum Schauplatz des festlichen Treibens während der nicht von Übungen eingenommenen Zeit bestimmt war; 2 Musikpavillons und 2 offene Tanzplätze waren auf ihm angeordnet. Seitlich der Festhalle, im abgelegensten Teil der Anlage, hatten endlich die für Post und Telegraphie, Lesehalle und Redaktionszimmer, Polizei und Feuerwehr, für die Ärzte, das Kampfgericht und die Verwaltung errichteten kleineren Bauten ihren Platz gefunden.

Die meisten dieser mit den billigsten Mitteln, aus einem leichten verschalten Holzgerüst hergestellten, mit bräunlicher Leimfarbe gestrichenen Bauten waren in ihrer äußeren Erscheinung zwar gefällig, aber doch ziemlich anspruchslos gehalten und wirkten wesentlich durch ihren Schmuck an Fahnen, grünen Laubgewinden usw., vor allem aber durch das bewegte Leben, das sich in ihnen entfaltete. Zufolge ihrer schlichten Gestaltung trugen sie aber nicht wenig dazu bei, das prächtige Hauptgebäude der ganzen Anlage, die Festhalle, um so wirksamer hervortreten zu lassen. In der Anordnung und Dekoration dieser letzteren war den Architekten das eigentliche Feld ihrer künstlerischen Tätigkeit freigegeben worden, und hier hatten sie einen glänzenden Erfolg errungen.

Der mittlere Hauptbau der der Festhalle enthielt einen freien, ungedielten Raum von rund 62 m Länge und 28 m Tiefe, der dazu bestimmt war, bei ungünstigem Wetter als Turnplatz, im übrigen aber zu geselligen und Restaurationszwecken zu dienen. Zwei Galerien von rund 5 m Tiefe, deren Fußboden 3,60 m über dem des unteren Raumes lag, begleiteten ihn auf den Langseiten, unterbrochen vorn durch das Hauptportal und die darüber angeordnete, von außen durch Freitreppen zugängliche Königsloge, an deren Hinterfront durch das zur Aufstellung von 600 Sängern und 100 Musikern genügende Orchester, vor welchem die Rednertribüne ihren Platz erhalten hatte; an die hintere Galerie lehnten sich in einem niedrigen Anbau die Wirtschaftsräume an. An den Schmalseiten der Hauptbaues waren demselben in einer der Breite des freien Mittelraumes entsprechenden geringeren Tiefe 2 Flügelbauten angeschlossen, welche je eine große, in 3 Absätzen bis zur Höhe der Galerien aufsteigende, von solchen umgebene Zuschauertribüne enthielten. Freitreppen führten von den äußeren Seitenfronten zu den Galerien empor, unter welchen an dieser Stelle Tunnelrestaurants mit Nebenküchen

digi-rari.de

angeordnet waren. Für Bier- und Speiseausgaben, ebenso für Aborte war an verschiedenen Punkten des Gebäudes gesorgt, dem seitlich des Hauptbaues noch 2 große Bierzelte vorgelegt waren.

Die Konstruktion der Halle, deren lichte Höhe in den Außenwänden 13 m und bis zum Scheitel der Decke 16,5 m betrug, zeigte das bei ähnlichen Anlagen bewährte System eines dreischiffigen, basilikal beleuchteten Raumes, dessen schmale Seitenschiffe durch feste Querverbindungen versteift sind, während die Binder der weitgespannten Decke des Mittelschiffs aus hölzernen durch Zugstangen verankerten Gitterträgern mit bogenförmiger unterer Gurtung bestehen. Auch hier waren die Wände lediglich mit Brettern verschalt, die Dächer mit Pappe eingedeckt, Fig. 944.

Für das Äußere der Halle war mit Rücksicht auf den reichfarbigen Schmuck der zahlreichen Fahnen in der Hauptsache eine einfache braune Färbung des Holzwerkes verwendet und von dekorativer Malerei nur in den Friesen Gebrauch gemacht worden. Doch kamen die auf durchscheinender Leinewand ausgeführten Gemälde, mit welchen die Seitenschiffsfenster des Hauptbaues ausgefüllt waren, und die im Inneren wie Glasmalereien wirkten, auch im Äußeren zu sehr entsprechender Geltung. Plastischer Schmuck war außer einigen Kolossalbüsten und allegorischen Figuren nur in Form der beiden den Balkon des Mittelportals tragenden Atlanten und der Viktoria auf dem Giebel des Hauptturmes über der Königsloge zur Anwendung gekommen, Fig. 945. Im Inneren, das seine natürliche lichte Holzfarbe behalten hatte, bildeten neben jenen nachgeahmten Glasgemälden der Seitenschiffe 2 auf gleiche Art hergestellte figürliche Gemälde in den Bogenfeldern über der Königsloge und dem Orchester den Hauptschmuck, daneben waren an passender Stelle Wappenschilder, Spruchtafeln und Fahnengruppen befestigt, zu denen noch die zahllosen Fahnen der am Feste beteiligten Turnvereine hinzutraten. Zur Dekoration der Königsloge und des Orchesterraums war Drapierung verwendet. Am Abend wurde die Halle durch 16 große Regenerativbrenner beleuchtet. Der Eindruck des Baues sowohl im Äußeren wie im Inneren war ein durchaus gelungener. (Deutsche Bauztg. Berl. 1885, Nr. 67.)

C. Ausbesserungsarbeiten.

Es ist oft von großer wirtschaftlicher Bedeutung, wenn es gelingt, die durch Fäulnis zerstörten oder durch Holzschwamm angegriffenen Einzelteile von Holzkonstruktionen wieder gesund herzustellen und somit das betroffene Bauwerk, das sonst dem Abbruche verfiele, zu fernerem Gebrauche geeignet zu machen. Aus der großen Zahl der in diesen Bereich gehörenden Arbeiten sollen nachstehend einige der am häufigsten vorkommenden zur Erörterung gelangen.

Der Holzschwamm in den Balkenanlagen ist am einfachsten durch Hohllegen der Fußbodendielung und Herstellung eines Luftwechsels zwischen den Balken zu beseitigen. Die Schwammspuren an den noch nicht zerstörten Hölzern werden am besten durch ein Überstreichen mit verdünnter Schwefelsäure vertilgt. Die hohlgelegten Fußböden müssen, um nicht zu kälten, doppelt auf gefedertem Blindboden hergestellt werden.

Die Auswechselung eines durch Hausschwamm zerstörten Gebälks in einem etwa 10 Jahre früher erbauten vierstöckigen herrschaftlichen Wohnhause war unumgänglich, da eine genaue Untersuchung ergeben hatte, daß das Holzwerk der Decken bereits so weit zerstört war, um die Sicherheit der Bewohner ernstlich gefährdet erscheinen zu lassen.

digi-rari.de

Um diesem Übel von Grund aus zu begegnen, mußten sämtliche Gebälke herausgenommen werden, und, um in Zukunft vor Ähnlichem sicher zu sein, durch neue Decken auf walzeisernen Trägern mit eingespannten flachen Gewölben ersetzt werden. — Man hätte auch neue Holzbalken einziehen können, wenn man zwischen denselben die schon oben erwähnte Luftzirkulation hätte einrichten wollen, was nur nebenher bemerkt sein mag.

Da das Haus bewohnt blieb, so wurde die Arbeit Zimmer für Zimmer vorgenommen und bot, soweit es sich um die untergeordneteren Räume der oberen Geschosse handelte, durchaus keine Schwierigkeiten. Anders verhielt es sich mit den Decken des Erdgeschosses und des ersten Obergeschosses, denn hier hätten vortreffliche Wandmalereien von hohem Kunstwert zerstört werden müssen, wozu man sich nur im äußersten Notfalle hätte entschließen können.

Die alten Decken waren durch Balken von 18/27 cm Stärke gebildet, in halber Höhe war ein Windelboden mit Sandausfüllung angebracht, darauf lag ein Blindboden und

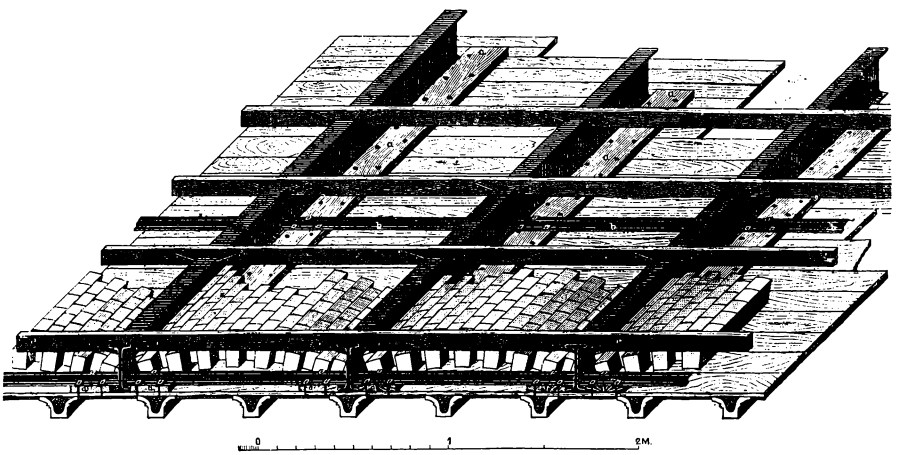


Fig. 946. Auswechseln eines durch Schwamm zerstörten Gebälks. (Aus Deutsche Bauztg. Berl. 1885, Nr. 83.)

darüber ein eichener Parkettfußboden. Unten waren die Balken mit 2,2 cm starken Brettern verschalt, an welchen der Rohrdeckenputz und die Stuckdekoration des unterliegenden Geschosses befestigt war. Wie die Untersuchung ergab, waren die Balken vorzugsweise in der oberen Hälfte zerstört, ebenso Stakung und Blindboden, dagegen waren der eichene Parkettfußboden sowie die untere Deckenschalung fast ganz unversehrt, Fig. 946.

Es wurde nun mit Erfolg der Versuch gemacht, die schönen Stuckdecken zu erhalten. Man verfuhr dabei in der Art, daß zunächst alle Balkenfache eines Zimmers ausgeräumt wurden, dann wurden jedesmal in 2 Gefachen die neuen eisernen Träger eingelegt und an den Köpfen vermauert. Sodann schnitt man die zwischen diesen Trägern liegenden Balken mit kurzen Sägen in Stücke von etwa 1,5 m Länge und drückte solche mittels Winden seitlich ab, damit sich die Nägel der Schalung ohne Erschütterung aus den Balken lösen möchten. Nachdem dies geschehen, wurden Bohlen von 12 cm Breite und 4 cm Dicke parallel zu den Eisenträgern auf die Schalung gelegt und nun durch diese Bohlen jedes Schalbrett mit 2 Schrauben an erstere angeschraubt. Diese Bohlen wurden nun ihrerseits wieder mit 5 schweren Kopfschrauben an quer über ihnen liegende schwächere Rippenschienen angeschraubt, welche in Entfernungen von etwa 1,80 m

digi-rari.de

angebracht waren. Nachdem diese Arbeit beendet war, wurden einen halben Stein starke Ziegelgewölbe zwischen die eisernen Träger gespannt und dann in üblicher Weise Lagerhölzer, Blindboden und Parketts wieder aufgelegt.

Auf diese Weise wurden nach und nach 8 Zimmer ohne Zwischenfall ausgewechselt; nur der neunte Raum, ein größerer Saal, machte besondere Schwierigkeiten, weil hier ein Teil der unteren Deckenschalung nebst Rohrung etwa in einer Ausdehnung von 1,50 qm ebenfalls zerstört war. Gerade an jener Stelle befand sich unten ein unmittelbar auf den Putz gemaltes Bild. Man mußte hier also eine etwas andere Methode der Herstellung anwenden. — Nachdem die betreffende Stelle von unten mit wollenen Teppichen bekleidet war, wurden glatte Bretter vorsichtig dagegen gespreizt; sodann räumte man oben auf und entfernte die angefaulte Schalung und Rohrung mit der größten Vorsicht und Sorgfalt. Hierauf wurde ein starkes Drahtgeflecht von etwa 15 mm Maschenweite glatt über den Putz gelegt, an den Enden hoch gebogen und an den Eisenträgern befestigt, und nachdem die Putzfläche gut angefeuchtet war, ein frischer Gipsmörtel über das Ganze gegossen. Diese frische Gipsschicht hat sich mit der alten Putzschicht tadellos verbunden, und es wird das Ganze durch das mitumgossene Drahtgeflecht festgehalten. (Deutsche Bauztg. Berl. 1885, Nr. 83.)

In massiven Mauern werden die Köpfe der Balken oft durch Trockenfäule zerstört, während der freiliegende Teil der Balken gesund geblieben ist und erhalten bleiben soll. Einzelne Balkenköpfe können durch Auswechselung ergänzt werden, sind es jedoch mehrere nebeneinander, so ist es rätlich, vor die innere Mauerkante einen Unterzug zu legen, entweder unter die Balken oder in gleiche Höhe mit denselben. Im letzteren Falle würden die Balken mit einem Brustzapfen in den Unterzug eingreifen, der seine Auflager entweder in vorhandenen Quermauern oder in Stielen, bezw. Pfeilern finden würde.

Falls die Zapfen der Sparren in einem stehenden Dachstuhl durch Fäulnis gelitten haben und die Sparren sonst noch gesund sind, kann man eine Fußpfette in den Winkel zwischen Balkenlage und Sparrenfuß einschieben und die Sparren auf der Pfette mit Nägeln befestigen.

Soll ein zwischen 2 Säulen eingezapfter schadhafter Riegel durch einen neuen ersetzt werden, ohne die Säulen aus ihrer Lage zu bringen, so muß der neue Riegel eingeschleift werden, indem das eine Zapfloch nach Entfernung etwaiger Ausmauerung nach oben oder unten so weit ausgestemmt wird, daß man den Riegel vermittels einer Drehung in senkrechter Linie hineinbringen kann. Der Schleifschlitz wird dann durch einen Spund verschlossen.

Den Holm über einer Öffnung kann man leicht ersetzen, ohne die Säulen zu verrücken, indem man denselben statt der Zapfen mit schrägem Versatz versieht und seitwärts in die Säulen einschiebt. Kann dies von der Innenseite aus geschehen, so wird der Versatz nicht in ganzer Breite des Holms angearbeitet, sondern derart, daß derselbe vorn fehlt und dann die vorderen Kanten der Säulen unberührt bleiben können.

Eine Schwelle, ein Giebelbalken oder ein Rahmstück an gleicher Stelle sind in der Weise zu erneuern, daß das neue Verbandholz, fertig bearbeitet und mit Zapflöchern versehen, durch einen senkrechten, der ganzen Länge nach geführten Schnitt in 2 gleiche Hälften geteilt wird. Die eine Hälfte wird dann von außen, die andere von innen angebracht und beide Teile durch Schraubenbolzen verbunden.

digi-rari.de

VI. Abschnitt.

Kalkulation der Zimmererarbeiten.

A. Allgemeines.

Nachdem in den vorhergehenden Kapiteln die Arten der Herstellung von Zimmermannsarbeiten gezeigt worden sind, soll nun davon die Rede sein, wie der Zimmermann seine Arbeiten an den Mann bringen kann, und zwar daß er nicht nur auf seine Kosten kommt, sondern auch noch dabei verdient. Wie in jedem Geschäft wird auch dem Zimmermann heute durch die Konkurrenz das Verdienen sauer genug gemacht, so daß die handwerkliche Tüchtigkeit allein zum Kampf ums Dasein nicht mehr ausreicht. Wer vorwärts will muß außerdem noch praktischen Sinn, einen gewissen vorsichtigen Wagemut und gute Kalkulationsgabe haben und gut über Leute und Zeit disponieren können, wobei dann praktische Erfahrungen nur von großem Nutzen sind. Um dieses alles beherrschen zu können, muß der Zimmermann sich auch darin üben, d. h. der Meister soll nach Fertigstellung eines Werkes und Empfang der Zahlung auch rückwärts kalkulieren, wieviel er nun wirklich an der Sache verdient hat und wie hoch er seinen Verdienst im Gegensatz hierzu in Anschlag gebracht hatte. Hierbei ergeben sich dann die besten Lehren für Kalkulation und Ausführung zukünftiger Arbeiten. Wertvolle Rückschlüsse lassen sich aber nur in dieser Weise anstellen, wenn über Materialien-, Herstellungs- und Aufwandskosten der betreffenden Arbeit genau Buch geführt worden ist. Überhaupt verhilft gewissenhafte Buchführung nur zu ordentlicher Geschäftsführung, und diese kann nur zum Besten des Inhabers dienen.

Vom Kalkulieren hängt also sehr viel ab, und mit dem Kalkulieren gehen viele andere Faktoren zusammen. Es genügt nicht allein, daß der Kostenanschlag für Material, Bearbeitung desselben und Aufstellung der Arbeit gemacht wird, der Meister muß sich auch klar darüber sein, wie er in der Zeit mit seinem Gelde hantieren kann. Er muß sehen, daß er zur rechten Zeit Geld flüssig hat, denn Geld verschafft ihm auch im Handwerk viele Vorteile. Wer die Ansprüche seiner Lieferanten möglichst glatt befriedigen kann, der kann auch etwas von ihnen verlangen, kann gegebenen Falles ihnen gegenüber als Meister auftreten; der wird auch ganz anders von ihnen bedient als wie derjenige Meister, der durch weniger glückliche pekuniäre Verhältnisse mehr oder weniger von den Lieferanten abhängig ist.

Was nun die Kalkulation selbst anbetrifft, so hat man dieselbe je nach der auszuführenden Arbeit einzurichten. Möglichst genau kalkulieren lassen sich nur Ausführungen,

digi-rari.de

die glatt von statten gehen. Hierbei und bei größeren Massen wird der Kalkulierende mehr auf das Ganze gehen und möglichst Erfahrungspreise für cbm oder qm einsetzen, wobei er Material und Arbeitslohn getrennt oder zusammengenommen einsetzen kann. Anders verhält sich die Kalkulation bei kleinen Arbeiten, Umbauten, Veränderungen, Reparaturen usw. Hierbei wird der Vorsichtige sich nicht ohne weiteres an einen festen Kostenanschlag binden, er wird wohl Einheitspreise für Material und Lohn geben und über die ungefähre Zeit bestimmen können, doch muß er hierbei auch unvorhergesehene störende Zwischenfälle berücksichtigen (bei Wasserbauten zum Beispiel) und die Preise nicht zu knapp bemessen. Es kommt hierbei auch vielfach das mehr oder minder ausgeprägte abschätzende Wertungsvermögen des Meisters zur Anwendung.

Ein weiterer Gesichtspunkt zur Kalkulation ergibt sich aus der jeweiligen Geschäftslage. Ist viel zu tun, wird viel gebaut (z. B. im Frühjahr und Sommer), dann werden sich die Preise höher stellen als bei flauer Geschäftslage (wie z. B. im Herbst). Mancher Meister wird auch eine kleine undankbare Arbeit nicht verschmähen, wenn er dadurch in die Lage kommt, einen Stamm gut eingearbeiteter Leute über eine kurze stille Geschäftslage zu halten, falls er in baldiger Zeit größere Aufträge mit Sicherheit erwarten kann. Auch wird er eine solche Arbeit übernehmen, wenn ihm dadurch Gelegenheit geboten wird, als Ausführender und Mitkonkurrierender in größere Betriebe oder Verwaltungen hineinzukommen, z. B. in Staats- und Eisenbahnverwaltungen.

Mit der Geschäftslage hängen natürlich die Materialeinkaufspreise zusammen, auch werden irgend welche Zufälligkeiten u. U. die Preise für den Meister günstig gestalten. Zum Beispiel hat der Holzlieferant Holzstärken oder Holzlängen liegen, die er schwer verkaufen kann oder die Qualität ist für den Zweck, für den das Holz bestellt war, nicht ausreichend gewesen, genügt aber vielleicht für den nun neu vom Meister verlangten Zweck, oder der Holzhändler hat durch eine Spekulation oder selbst durch günstige Zufälligkeiten viel von der betreffenden Stärke und Länge auf Lager, was er gern verkaufen möchte, so und ähnlich kann der Abschluß dann mit dem Holzhändler günstig sein. Es ist natürlich hierüber mit dem Architekten Rücksprache zu nehmen und seine Einwilligung einzuholen. Der Transportweg und die Art des Transportes, die Art der Bestellung und die Lieferungszeit sind von weiterem Einfluß auf die Preise. Es wird der Wasserweg immer der billigere sein und da, wo er ohne viel Umladung zu benutzen ist, vorzuziehen sein.

Von der Bestellung selbst hängt auch verschiedenes ab. Es ist lange nicht einerlei, ob nur langes und starkes Holz verlangt oder auch kurzes und weniger starkes in der Bestellung enthalten ist. Ersteres wird z. B. pro cbm teurer sein, als wenn kurzes und langes und starkes und weniger starkes Holz zusammen bestellt werden. Wiederum soll aber der Zimmermann die Holzlängen beim Massenauszug nach Möglichkeit zusammenziehen, damit er dem Sägemüller das viele spezielle Ablängen der einzelnen Hölzer erspart. Selbstredend ist die Größe der Masse ein weiterer Faktor, günstige Preise mit dem Lieferanten abzuschließen.

B. Allgemeiner Gang einer Kalkulation.

Im allgemeinen ist nun eine Kalkulation immer in nachstehender Weise auszuführen, wobei nur zwischen der Kalkulation für Staats- und Privatarbeiten zu unterscheiden ist: Man hat sonst

digi-rari.de

a) die Kalkulation für einen Neubau,
b) die Kalkulation für einen Umbau,
c) die Kalkulation für kleinere Änderungen und Reparaturen,
d) Kalkulation von Abbruchsarbeiten.

Die Kalkulation für Staatsbehörden ist durch das Anschlagsformular und die Bedingungen und Bestimmungen ziemlich genau vorgeschrieben. Hierbei sind als genaue Vorarbeit zunächst in der sogenannten Holzliste die genauen Holzlängen der einzelnen Holzstärken und Anzahl der Quadratmeter für Schalungen, Fußböden usw. zu ermitteln. Die Holzberechnung zeigt in der Liste folgenden Kopf, welcher über zwei Seiten weg-reicht:

I. Seite.

Pos. d. Mark-Bzw. Kostenber.	Anzahl d. m, qm u. cbm für die Geldber.		Anzahl d. Hölzer	Gegenstand	Länge im Ganzen m	
	8	60	1	Balken .	8	60

II. Seite.

Verbandhölzer lfd. m	Bohlen qm		Bretter qm		Latten lfd. m
18/24	cm	cm	cm	cm	cm	
8,60						

Auf Grund dieser Liste wird dann weiter in der eigentlichen Kostenberechnung des Anschlages unter Titel: Zimmerarbeiten der Preis der Materialien, inkl. Bearbeitung, Lieferung und Aufstellung unter Bezugnahme auf die Positionen der Holzberechnung per laufenden Meter, qm oder cbm eingesetzt. Dieses Formular zeigt folgenden Kopf, welcher nur über eine Seite geht:

Pos.	Stückzahl	Gegenstand	Einheitspreis Mark	Pfg.	Geldbetrag Mark	Pf.
22	89,86	lfd. m Balkenlage Ganz- und Halbholzbalken (vergleiche Pos. 22 der Holzberechnung) zuzurichten, anzuliefern und zu verlegen, einschließlich Herstellung und Befestigung der Zwischendecke . . . . . pro lfd. m	0	32	28	76

Diese genaue Aufstellung der Massen und Kosten bei Staatsbauten ist deshalb gemacht, damit bei und nach der Ausführung der Anschlag revidiert werden kann.

Bei der Kalkulation von Privatbauten stellt sich der Meister auch einen Auszug der Holzmassen nach Längen, Stärken, Quadrat- und Kubikmetern zusammen und setzt die Preise ein. In der Offerte wird jedoch nur der Gesamtpreis angegeben. Praktisch brauchbar für die hierzu nötige Aufstellung ist folgende Liste, welche nur über eine Seite reicht:

Pos.	Stückanzahl in lfd. m, qm oder cbm	Bezeichnung der Lieferungen und Leistungen	Geldpreis Einheitspreis M.	Pf.	Gesamtpreis M.	Pf.

digi-rari.de

Hierbei ist es üblich, in einer Position die Anzahl und Länge des Holzes inklusive Arbeitslohn für Abbinden, Zurichten und Aufstellen pro laufenden Meter oder qm zu berechnen und gleich in der darauffolgenden Position den Preis für den cbm Holz als Lieferung frei Baustelle anzugeben; z. B.:

21	370	lfd. m Dachholz in den aus den Zeichnungen ersichtlichen und im Vertrag vorgeschriebenen Maßen abzubinden, aufzubringen und aufzustellen . . pro lfd. m	—	70	259	—
22	6,20	cbm preußisches Föhrenholz wie vor, frei Baustelle anzuliefern	60	—	372	—

Es wird jedoch nur bei den Bauhölzern der Preis für Arbeitslohn und Lieferung für sich eingesetzt. Bei Kalkulationen für Konstruktionen in Brettern, Dielen, Bohlen, also bei Schalungen, Fußböden usw. wird der Preis per qm für Bearbeitung inklusive Material, Nägel, Vorhaltung aller Hilfsgeräte und inklusive Lieferung angegeben. In dem Preis für den Arbeitslohn für Zurichten und Abbinden der Bauhölzer, für Vorrichtung, Lieferung und Anbringung von Verbretterungen ist entweder pro laufenden Meter oder bzw. pro qm das Meistergeld mit eingerechnet.

Für eventuell zu leistende Mehr- oder Minderarbeit werden bei Staatsbauten besondere Preise verlangt. Dieselben werden gewöhnlich in Prozenten der Anschlagsumme für Längen-, Flächen- oder Raumeinheiten angegeben. Solche Arbeiten kommen naturgemäß am meisten bei Ramm- und Wasserarbeiten vor. Bei sehr schwierigen derartigen Arbeiten wird, weil man die bei der Ausführung sich ergebenden Zufälligkeiten von vornherein nicht genau übersehen kann, oftmals nur die Angabe von Einheitspreisen verlangt. Die Preußische und Hessische Staatseisenbahn verlangen meist nur Einheitspreise auf Grund des von ihr aufgestellten, nicht verbindlichen Massenauszuges.

ad a. Bei der Kalkulation für einen Neubau wird der Meister sich die Holzstärken ermitteln, die Längen zusammenstellen und dann bei den verschiedenen mit ihm in Verbindung stehenden Holzlieferanten um Lieferungsofferten einkommen. Nach den ihm nun eingeschickten Preisen werden dann die Kosten der betreffenden Konstruktionen aufgestellt. Hat der Zimmermeister Eisenzeug (als Anker, Bolzen usw.) hierbei nötig, so sind, wenn dasselbe in großen Mengen auftritt, auch hierfür Offerten von den betreffenden Lieferanten einzuholen und für das Befestigen der Eisen die Löhne mit einzusetzen.

Sind zum Beispiel bei Ramm- und Wasserarbeiten Hilfsmaschinen wie Rammen und Pumpen nötig, so wird für Benutzung derselben eine Tagesmiete für die betreffende Bedarfszeit eingesetzt, z. B. für eine Dampframme pro Tag 25 Mark, wobei Aufstellen, Verschieben und Abbauen derselben einbegriffen sind.

Für die Vorhaltung von Baugerüsten wird gewöhnlich ein neues Gerüst berechnet. Je nach der Art des Gerüstes, ob gebunden, genagelt oder abgebunden, wird ein prozentualer Betrag des Gerüstes von 30—40% in Anrechnung gebracht. Der Abbruch desselben wird durch den Wert des benutzten Gerüstholzes als gedeckt und bezahlt angesehen. Für Aufstellung, Benutzung und Abbruch einer Baubude zum Aufenthalt für die Leute während der Bauzeit wird gewöhnlich eine runde Summe eingesetzt; bei abgebundenen, gezimmerten derartigen Baulichkeiten ist jedoch der Wert durch genauen Anschlag festzulegen. Eventuell zu leistende Änderungen, Mehr- oder Minder-

digi-rari.de

arbeiten, werden bei Privatbauten, laut Vertragsvorschrift, vor deren Ausführung insgesamt mit dem Bauherrn verakkordiert, d. h. letzterer läßt sich vom Meister vorher den Preis schriftlich einreichen.

ad b. Die Kalkulation eines Umbaues wird sich im allgemeinen nicht so glatt abwickeln, zumal wenn von den durch den Umbau überflüssig gewordenen Konstruktionen, solche an anderer Stelle wieder verwendet werden sollen, oder wenn z. B. alte, noch brauchbare Bauhölzer mitzubenutzen sind. Es wird hierbei dann ein genauer Massenauszug nötig sein. Die Materialien- und Bearbeitungspreise werden zweckmäßig getrennt aufgestellt, wobei bei den Bearbeitungspreisen nun hauptsächlich die richtige Zeit für Herstellung und Ausführung zu kalkulieren ist. Für Änderungen, z. B. Herstellung neuer Balkenauswechselungen, Aufreißen und Wiederverlegen von Fußböden usw. wird meistens eine Pauschalsumme angesetzt, wobei natürlich persönliche Erfahrung des Kalkulierenden von größtem Nutzen ist. Außer den nötigen Gerüsten sind die zu leistenden Abstützungen und Vorkehrungen für die Sicherheit der Leute mit zu veranschlagen und entweder in Pauschalsummen für sich oder in die Gerüstsumme mit einzurechnen.

ad c. Kleinere Änderungen und Reparaturen werden gewöhnlich in Tagelohn ausgeführt. Hierbei ist während der Ausführung genau Buch zu führen über die zur Ausführung der Arbeit nötige Zeit und über die verwendeten Materialien als Holz, Nägel usw. Es wird entweder das Aufmaß der fertigen Arbeit für die Materialienberechnung in Ansatz gebracht, indem zum Selbstkostenpreis ein entsprechender Aufschlag für Verschnitt, Lagerung und Transport zugegeben wird, oder es kann auch das nötige Material vor der Verarbeitung berechnet werden, indem hierbei erfahrungsgemäße Einheitspreise in Ansatz kommen.

ad d. Der Kalkulation von Abbruchsarbeiten hat eine genaue und eingehende Besichtigung der betreffenden Baulichkeit voranzugehen, wobei der betreffende Meister sich nicht nur über die Schwierigkeit der Ausführung des Abbruchs, sondern auch über die eventuelle Brauchbarkeit und Wiederverwendung der abgebrochenen Hölzer Klarheit verschaffen muß. Hierbei ist gleichzeitig der Transport und die eventuelle Lagerung der Materialien, Säuberung derselben von Nägeln usw. in Rücksicht zu ziehen. Oftmals und meistens werden die Kosten für einen Abbruch geschätzt. Die Schätzungen können mit einiger Sicherheit natürlich nur auf Grund langjähriger, gründlicher Erfahrung gemacht werden.

Außer den unter a bis d aufgeführten Kalkulationsarten lassen sich dann überhaupt noch Kalkulationen auf reine Schätzung oder Taxe ausführen. Dieselben können natürlich in den meisten Fällen nur auf generelle Anschläge Anwendung finden und werden entweder nach Einheitspreisen per qm bebauten oder cbm umbauten Raumes ausgeführt.

C. Materialberechnung und Materialpreise.

1. Materialien.

In den größeren Städten wird der Zimmermeister einfach dem Holzhändler oder der Holzsägerei seine Holzliste senden, und diese werden die Bestellung einfach ausführen. Anders ist es in kleineren Orten oder gar auf dem Lande, wo die Sägereien entweder nicht in passender Gelegenheit zu haben sind oder nur in kleinen Betrieben arbeiten.

digi-rari.de

In letzterem Fall muß der Meister oder sein Stellvertreter selbst mitarbeiten, um zu seinen Hölzern zu gelangen. Vielenorts muß er seine Baumstämme selbst kaufen und weiter verarbeiten oder zerschneiden, wobei es ihm selbstverständlich auf die günstigste Materialausnutzung ankommt.

Nachstehende Tabellen mögen die hierzu nötige Arbeit erleichtern. Den Inhalt runder, unbearbeiteter Hölzer bestimmt man entweder aus dem Inhalt eines Kegelstumpfes oder in überschläglicherer Weise aus dem Inhalt eines Zylinders, dessen Durchmesser dem mittleren Stammdurchmesser entspricht; ersteres wenn Wurzel- und Zopfende wesentlich im Durchmesser voneinander abweichen.

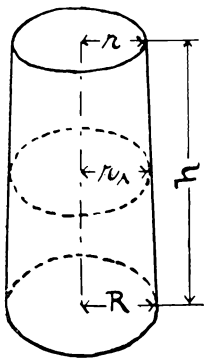


Fig. 947.

Für den Kegelstumpf ist der Inhalt (siehe Fig. 947)

$$J = \tfrac{1}{3}\pi\, h\, (R^2 + R\,r + r^2);$$

für den Zylinder gilt $J = \pi\, h \cdot r_1{}^2$ (siehe Fig. 947).

Der Inhalt vollkantiger geschnittener oder behauener Hölzer bestimmt sich aus dem Querschnitt (b · h) mit der Länge (l) multipliziert.

Zur Berechnung des Kubikinhaltes „runder Hölzer" dient:

Tabelle I.

Kubik-Inhalt runder Hölzer in cbm.

Mittlerer Durchm. in cm	Kub.-Inhalt für 1 m Länge	Mittlerer Durchm. in cm	Kub.-Inhalt für 1 m Länge	Mittlerer Durchm. in cm	Kub.-Inhalt für 1 m Länge	Mittlerer Durchm. in cm	Kub.-Inhalt für 1 m Länge	Mittlerer Durchm. in cm	Kub.-Inhalt für 1 m Länge	Mittlerer Durchm. in cm	Kub.-Inhalt für 1 m Länge	Mittlerer Durchm. in cm	Kub.-Inhalt für 1 m Länge
10	0,008	23	0,041	36	0,102	49	0,189	62	0,302	75	0,442	88	0,608
11	0,009	24	0,045	37	0,107	50	0,196	63	0,312	76	0,454	89	0,622
12	0,011	25	0,049	38	0,113	51	0,204	64	0,322	77	0,466	90	0,636
13	0,013	26	0,053	39	0,119	52	0,212	65	0,332	78	0,478	91	0,650
14	0,015	27	0,057	40	0,126	53	0,221	66	0,342	79	0,490	92	0,665
15	0,018	28	0,062	41	0,132	54	0,229	67	0,353	80	0,503	93	0,679
16	0,020	29	0,066	42	0,138	55	0,238	68	0,363	81	0,515	94	0,694
17	0,023	30	0,071	43	0,142	56	0,246	69	0,374	82	0,528	95	0,709
18	0,025	31	0,075	44	0,152	57	0,255	70	0,385	83	0,541	96	0,724
19	0,028	32	0,080	45	0,159	58	0,264	71	0,396	84	0,554	97	0,739
20	0,031	33	0,085	46	0,166	59	0,273	72	0,407	85	0,568	98	0,754
21	0,035	34	0,091	47	0,173	60	0,283	73	0,418	86	0,581	99	0,770
22	0,038	35	0,096	48	0,181	61	0,292	74	0,430	87	0,594	100	0,785

Der Umfang berechnet sich aus dem mittleren Durchmesser d_1 mal $3{,}14 = d_1\,\pi$ oder $= 2\,r_1\,\pi$. (Siehe Fig. 947).

1. Beispiel zur Benutzung der Tabelle I. Wieviel Kubikmeter enthält ein runder Stamm von 23 cm Durchmesser und 4 m Länge? Antwort: Der Kubikinhalt von 1 m Länge ist 0,041; daher von 4 m Länge $= 4 \times 0{,}041 = 0{,}164$ cbm.

2. Beispiel. Wieviel Kubikmeter enthält ein runder Stamm von 59 cm Durchmesser und 6,20 m Länge? Antwort: $6{,}20 \times 0{,}273 = 1{,}693$ cbm.

digi-rari.de

Tabelle II.

Aus gegebenen Rundhölzern können rechtwinklige Hölzer vollkantig geschnitten oder gehauen werden*):

Mittlerer Durchmesser des Stammes in cm	Quadratischer Querschnitt des beschlagenen oder beschnittenen Holzes Seite in cm		Rechteckiger Querschnitt des beschlagenen oder beschnittenen Holzes. Breite / Höhe = 5/7			
			scharfkantig		baumkantig	
	scharfkantig	baumkantig	Breite in cm	Höhe in cm	Breite in cm	Höhe in cm
6	4,2	4,8	3,5	4,9	4,0	5,6
7	4,9	5,6	4,0	5,7	4,6	6,5
8	5,7	6,4	4,6	6,5	5,3	7,5
9	6,4	7,2	5,2	7,3	5,9	8,4
10	7,1	8,0	5,8	8,2	6,6	9,3
11	7,8	8,8	6,3	9,0	7,3	10,3
12	8,5	9,6	6,9	9,8	7,9	11,2
13	9,2	10,4	7,5	10,6	8,6	12,1
14	9,9	11,2	8,1	11,4	9,2	13,1
15	10,6	12,2	8,7	12,2	9,9	14,0
16	11,3	12,8	9,2	13,1	10,6	14,9
17	12,0	13,6	9,8	13,9	11,2	15,9
18	12,7	14,4	10,4	14,7	11,9	16,8
19	13,4	15,2	11,0	15,5	12,5	17,7
20	14,1	16,0	11,5	16,3	13,2	18,7
21	14,8	16,8	12,1	17,1	13,9	19,6
22	15,6	17,6	12,7	17,9	14,5	20,5
23	16,3	18,4	13,3	18,8	15,2	21,5
24	17,0	19,2	13,8	19,6	15,8	22,4
25	17,7	20,0	14,4	20,4	16,5	23,3
26	18,4	20,8	15,0	21,2	17,1	24,3
27	19,1	21,6	15,6	22,0	17,8	25,2
28	19,8	22,4	16,2	22,8	18,5	26,1
29	20,5	23,2	16,7	23,6	19,1	27,1
30	21,2	24,0	17,3	24,5	19,8	28,0
31	21,9	24,8	17,9	25,3	20,5	28,9
32	22,6	25,6	18,5	26,1	21,1	29,9
33	23,3	26,4	19,0	26,9	21,8	30,8
34	24,0	27,2	19,6	27,7	22,4	31,7
35	24,7	28,0	20,2	28,5	23,1	32,7
36	25,4	28,8	20,8	29,4	23,8	33,6
37	26,2	29,6	21,3	30,2	24,4	34,5
38	26,9	30,4	21,9	31,0	25,1	35,5
39	27,6	31,2	22,5	31,8	25,7	36,4
40	28,3	32,0	23,1	32,6	26,4	37,3
41	29,0	32,8	23,7	33,5	27,1	38,3
42	29,7	33,6	24,2	34,3	27,7	39,2
43	30,4	34,4	24,8	35,1	28,4	40,1
44	31,1	35,2	25,4	35,9	29,0	41,1
45	31,8	36,0	26,0	36,7	29,7	42,0
46	32,5	36,8	26,5	37,5	30,4	42,9
47	33,2	37,6	27,2	38,3	31,0	43,9
48	33,9	38,4	27,7	39,1	31,7	44,8
49	34,6	39,2	28,3	40,0	32,3	45,7
50	35,4	40,0	28,8	40,8	33,0	46,6

In obiger Tabelle ist die Baumkante ¼ des Umfanges angenommen.

*) Preßler, Forstliche Kubierungstafeln, Berlin.

digi-rari.de

1. Beispiel zur Benutzung der Tabelle II. Zu einer Gebälklage werden kantige Hölzer von 15/21 cm gebraucht. Wie starkes Rundholz ist dazu nötig? Antwort: Rundholz von 26 cm Durchmesser.

2. Beispiel. Wie starkes Rundholz muß gekauft werden, um daraus Sparren von 10/14 cm vollkantig hauen zu können? Antwort: Rundholz von 18 cm Durchmesser.

Tabelle III.

Bestimmung des Stammdurchmessers aus den Dimensionen des Kantholzes*).

Breite des scharfkantigen Holzes in Zentimetern	Höhe des scharfkantigen Holzes in Zentimetern: 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Durchmesser des Stammes in Zentimetern													
5	**7,1**	7,8	8,6	9,4	10,3	11,1	12,1	13,0	13,9	14,9	15,8	16,8	17,7	18,7
6	7,8	**8,5**	9,2	10,0	10,8	11,7	12,5	13,4	14,3	15,2	16,2	17,1	18,0	19,0
7	8,6	9,2	**9,9**	10,6	11,4	12,2	13,0	13,9	14,8	15,6	16,6	17,5	18,4	19,3
8	9,4	10,0	10,6	**11,3**	12,0	12,8	13,6	14,4	15,3	16,1	17,0	17,9	18,8	19,7
9	10,3	10,8	11,4	12,0	**12,7**	13,5	14,2	15,0	15,8	16,6	17,5	18,4	19,2	20,1
10	11,2	11,7	12,2	12,8	13,5	**14,1**	14,9	15,6	16,4	17,2	18,0	18,9	19,7	20,6
11	12,1	12,5	13,0	13,6	14,2	14,9	**15,6**	16,3	17,0	17,8	18,6	19,4	20,2	21,1
12	13,0	13,4	13,9	14,4	15,0	15,6	16,3	**17,0**	17,7	18,4	19,2	20,0	20,8	21,6
13	13,9	14,3	14,8	15,3	15,8	16,4	17,0	17,7	**18,4**	19,1	19,8	20,6	21,4	22,2
14	14,9	15,2	15,7	16,1	16,6	17,2	17,8	18,4	19,1	**19,8**	20,5	21,3	22,0	22,8
15	15,8	16,2	16,6	17,0	17,5	18,0	18,6	19,2	19,8	20,5	**21,2**	21,9	22,7	23,4
16	16,8	17,1	17,5	17,9	18,4	18,9	19,4	20,0	20,6	21,3	21,9	**22,6**	23,3	23,8
17	17,7	18,0	18,4	18,8	19,2	19,7	20,2	20,8	21,4	22,0	22,7	23,3	**24,0**	24,1
18	18,7	19,0	19,3	19,7	20,2	20,6	21,1	21,6	22,2	22,8	23,4	24,1	24,8	**25,5**
19	19,6	19,9	20,2	21,0	21,1	21,5	22,0	22,5	23,0	23,6	24,2	24,8	25,5	26,2
20	20,6	20,9	21,2	21,5	21,9	22,4	22,8	23,3	23,9	24,4	25,0	25,6	26,2	26,9

Breite des scharfkantigen Holzes in Zentimetern	Höhe des scharfkantigen Holzes in Zentimetern: 18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	Durchmesser des Stammes in Zentimetern													
18	**25,5**	26,2	26,9	27,7	28,4	29,2	30,0	30,8	31,6	32,4	33,3	34,1	35,0	35,8
19	26,2	**26,9**	27,6	28,3	29,1	29,8	30,6	31,4	32,2	33,0	33,8	34,7	35,5	36,4
20	26,9	27,6	**28,3**	29,0	29,7	30,5	31,2	32,0	32,8	33,6	34,4	35,2	36,1	36,9
21	27,7	28,3	29,0	**29,7**	30,4	31,2	31,9	32,6	33,4	34,2	35,0	35,8	36,6	37,4
22	28,4	29,1	29,7	30,4	**31,1**	31,8	32,6	33,3	34,1	34,8	35,6	36,4	37,2	38,0
23	29,2	29,8	30,5	31,2	31,8	**32,5**	33,2	34,0	34,7	35,5	36,2	37,0	37,8	38,6
24	30,0	30,6	31,2	31,9	32,6	33,2	**33,9**	34,6	35,4	36,1	36,9	37,6	38,4	39,2
25	30,8	31,4	32,0	32,6	33,3	34,0	34,6	**35,3**	36,1	36,8	37,5	38,3	39,1	39,8
26	31,6	32,2	32,8	33,4	34,1	34,7	35,4	36,1	**36,8**	37,4	38,2	38,9	39,7	40,5
27	32,4	33,0	33,6	34,2	34,8	35,5	36,1	36,8	37,5	**38,2**	38,8	39,6	40,4	41,1
28	33,3	33,8	34,4	35,0	35,6	36,2	36,9	37,5	38,2	38,9	**39,6**	40,3	41,0	41,8
29	34,1	34,7	35,2	35,8	36,4	37,0	37,6	38,3	38,9	39,6	40,3	**41,0**	41,7	42,4
30	35,0	35,5	36,1	36,6	37,2	37,8	38,4	39,1	39,7	40,4	41,0	41,7	**42,4**	43,1
31	35,8	36,4	36,9	37,4	38,0	38,6	39,2	39,8	40,5	41,1	41,8	42,4	43,1	**43,8**
32	36,7	37,2	37,7	38,8	38,8	39,4	40,0	40,6	41,1	41,8	42,5	43,2	43,9	44,6
33	37,6	38,1	38,6	39,1	39,7	40,2	40,8	41,4	42,0	42,6	43,3	43,9	44,6	45,3
34	38,5	38,9	39,4	40,0	40,5	41,0	41,6	42,2	42,8	43,4	44,0	44,7	45,3	46,0
35	39,4	39,8	40,3	40,8	41,3	41,9	42,4	43,0	43,6	44,2	44,8	45,5	46,1	46,8
36	40,2	40,7	41,2	41,7	42,2	42,7	43,3	43,8	44,4	45,0	45,6	46,2	46,9	47,5

*) Preßler, Forstliche Kubierungstafeln. 4. Aufl. 1873, Berlin.

digi-rari.de

Ist das beschlagene Holz baumkantig (die Baumkanten ¼ des Umfanges), so ist der gesuchte Durchmesser nur $^7/_8$ des in der Tabelle enthaltenen. Soll umgekehrt aus dem Durchmesser das baumkantig beschlagene Holz gefunden werden, so ist der um $^1/_7$ größere Durchmesser aufzusuchen.

Die fettgedruckten Zahlen geben die Abmessungen für die quadratischen Querschnitte.

1. Beispiel zur Benutzung der Tabelle III. Es sollen Brückenbalken 20/20 cm mit ¼ des Umfanges zulässiger Baumkante aus Rundhölzern geschnitten werden, wie groß ist der Durchmesser derselben? Für das vollkantige Holz wäre ein Durchmesser von 28,3 cm nötig, hiernach ist der Durchmesser des baumkantigen Stammes

$$28{,}3 \cdot {}^7/_8 \sim 24{,}8 \text{ cm}.$$

2. Beispiel. Welche Kanthölzer können aus Stämmen von 35 cm Durchmesser geschnitten werden, wenn ¼ des Umfanges als Baumkante zugelassen wird? Antwort: $35 + 35 \cdot {}^1/_7 = 40$ cm, hierzu nach der Tabelle III Kantholz von 24/32 cm oder 21/34 cm je nach Wahl. Außerdem sind, wie aus der Tabelle ersichtlich, noch andere Querschnitte möglich, deren Durchmesser ganz in der Nähe von 40 cm sind.

Tabelle IV.

Flächen- und Kubikinhalt rechtwinkliger Hölzer.

Stärke in cm	Flächen-Inhalt und Kubik-Inhalt für 1 m Länge	Stärke in cm	Flächen-Inhalt und Kubik-Inhalt für 1 m Länge	Stärke in cm	Flächen-Inhalt und Kubik-Inhalt für 1 m Länge	Stärke in cm	Flächen-Inhalt und Kubik-Inhalt für 1 m Länge
10/10	0,0100	13/26	0,0338	16/32	0,0512	19/28	0,0532
12	0,0120	14/14	0,0196	17/17	0,0289	30	0,0570
14	0,0140	16	0,0224	18	0,0306	32	0,0608
16	0,0160	18	0,0252	20	0,0340	20/20	0,0400
18	0,0180	20	0,0280	22	0,0374	22	0,0440
11/11	0,0120	22	0,0308	24	0,0408	24	0,0480
12	0,0132	24	0,0336	26	0,0442	26	0,0520
14	0,0154	26	0,0364	28	0,0476	28	0,0560
16	0,0176	28	0,0392	30	0,0510	30	0,0600
18	0,0198	15/15	0,0225	32	0,0544	32	0,0640
20	0,0220	16	0,0240	34	0,0578	21/21	0,0441
22	0,0242	18	0,0270	18/18	0,0324	22	0,0462
12/12	0,0144	20	0,0300	20	0,0360	24	0,0504
14	0,0168	22	0,0330	22	0,0396	26	0,0546
16	0,0192	24	0,0360	24	0,0432	28	0,0588
18	0,0226	26	0,0390	26	0,0468	30	0,0630
20	0,0240	28	0,0420	28	0,0514	32	0,0672
22	0,0264	30	0,0450	30	0,0540	22/22	0,0484
24	0,0288	16/16	0,0256	32	0,0576	24	0,0528
13/13	0,0169	18	0,0288	34	0,0612	26	0,0572
14	0,0182	20	0,0320	36	0,0648	28	0,0616
16	0,0208	22	0,0352	19/19	0,0361	30	0,0660
18	0,0234	24	0,0384	20	0,0380	32	0,0704
20	0,0260	26	0,0416	22	0,0418	34	0,0748
22	0,0286	28	0,0448	24	0,0456	36	0,0792
24	0,0312	30	0,0480	26	0,0494	38	0,0836

1. Beispiel zur Benutzung der Tabelle IV. Wieviel Kubikmeter enthält ein Stück Holz von 12,30 m Länge und 16/20 cm Stärke? Antwort: $12{,}30 \times 0{,}032 = 0{,}394$ cbm.

digi-rari.de

2. Beispiel. Wieviel Kubikmeter Inhalt haben 32 Stück Holz à 8,75 lang und 12/14 cm Stärke? Antwort: $32 \times 8{,}75 = 280$ m $\times$ 0,0168 = 4,704 cbm.

Für die bei Staatsbauten anzuwendenden Holzstärken mögen die nachfolgenden Normalien der Bau- und Schnitthölzer dienen.

Tabelle V.

Normalien für Bauhölzer in cm

8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
8/8	8/10	10/12	10/14	12/16	14/18	14/20	16/22	18/24	20/26	22/28	24/30
—	10/10	12/12	12/14	14/16	16/18	16/20	18/22	20/24	24/26	26/28	28/30
—	—	—	14/14	16/16	18/18	18/20	20/22	24/24	26/26	28/28	—
—	—	—	—	—	—	20/20	—	—	—	—	—

Normal-Schnittmaterial.

Bohlen, Bretter, Pfosten, Latten

in Längen von 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0, 7,0, 8,0 m
in Stärken von 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 6,0, 7,0, 8,0, 9,0, 10,0, 12,0, 15,0 cm.

Besäumte Bretter, in Breiten von Zentimeter zu Zentimeter steigend.

Über die Einteilung und Arten der Bau- und Schnitthölzer und deren gangbare Länge finden sich genauere Angaben weiter oben in Abschnitt über Holzbearbeitung.

2. Materialienpreise.

Wie alle Materialienpreise hängen auch die für Holz von der jeweiligen Geschäftslage und den weiter oben unter „Allgemeines" erwähnten Verhältnissen ab und sind innerhalb gewisser Grenzen immer Schwankungen unterworfen.

Der Qualität nach kann man außer vollkantigem und baumkantigem Holz auch astfreies oder weniger astfreies unterscheiden, und hiernach sind die Preise verschieden, wie nachstehend gezeigt ist. Es kostet im allgemeinen:

Eichenes Bauholz. Rundholz	per cbm	Mk.	50,00	— 80,00
Tannenes „ „ bis 17 cm Durchm.	„ „	„	20,00	
„ „ „ von 18—25 „	„ „	„	23,00	— 24,00
„ „ „ von 26—50 „	„ „	„	25,00	— 50,00
Eichenholz vollkantig geschnitten	„ „	„	100,00	—120,00
Tannenholz vollkantig geschnitten oder gehauen	„ „	„	30,00	— 36,00
Föhrenholz (Preuß.) vollkantig geschnitten	„ „	„	45,00	— 70,00
„ „ baumkantig geschnitten	„ „	„	30,00	— 50,00
Eichene Bohlen . . . . . 10 cm stark	„ qm	„	12,00	— 14,00
8 „ „	„ „	„	9,60	— 11,20
7½ „ „	„ „	„	9,00	— 10,50
6 „ „	„ „	„	7,20	— 8,40

digi-rari.de

Eichene Bohlen	5	cm	stark	per	qm	Mk.	6,00 — 7,00
	4	„	„	„	„	„	4,80 — 5,60
	3½	„	„	„	„	„	4,20 — 4,90
	3	„	„	„	„	„	3,60 — 4,20
	2½	„	„	„	„	„	3,00 — 3,50
Föhrene Planken	10—15	„	„	„	„	„	4,50 — 8,50
„ „	10—15	„	„	„	cbm	„	45,00 — 80,00
Tannene Bohlen	10	„	„	„	„	„	5,50 — 6,00
	8	„	„	„	„	„	4,40 — 4,80
	7½	„	„	„	„	„	4,12 — 4,50
	6	„	„	„	„	„	3,30 — 3,60
	5	„	„	„	„	„	2,75 — 3,00
	3½	„	„	„	„	„	1,92 — 2,10
	3	„	„	„	„	„	1,65 — 1,80
Föhrene Bohlen	10	„	„	„	„	„	5,50 — 6,50
	8	„	„	„	„	„	4,40 — 5,20
	7½	„	„	„	„	„	4,12 — 4,87
	6	„	„	„	„	„	3,30 — 3,90
	5	„	„	„	„	„	2,75 — 3,25
	4	„	„	„	„	„	2,20 — 2,60
	3½	„	„	„	„	„	1,92 — 2,27
	3	„	„	„	„	„	1,65 — 1,95
	5—8	„	„	„	„	„	40,00 — 60,00
Föhrene Bretter	1—4	„	„	„	„	„	35,00 — 75,00
	1—4	„	„	„	qm	„	1,00 — 3,00
Tannene Borden	2½	„	„ halbreine	„	„	„	1,00
			ordinäre	„	„	„	0,85
Tannene Rahmschenkel	10/10	„	„	„	lf. m	„	0,40
	7½/7½	„	„	„	„	„	0,23
Föhrene Latten	4/6, 4/7 u. 5/8	„	„	„	„	„	0,12 — 0,15
Tannene Latten	2/4 u. 3/5	„	„	„	„	„	0,03 — 0,07
Pitchpineholz als Bauholz				„	cbm	„	50,00 — 70,00
Pitchpinebretter	1—4 cm stark			„	qm	„	1,50 — 4,00
Leistnägel, ganze „ halbe Bodennägel Lattnägel Stiften	in jeder Länge			„	kg	„	0,60
Hefthaken, große „ kleine				„	kg	„	0,70

Holzklammer per Stück Mk. 0,18—20,0; Bankeisen mit Nagel per Stück Mk. 0,10 bis 0,15.

Bei Eisenzeug in großen Mengen wird der Preis nach dem Gewicht bemessen und stellt sich für Anker, Bolzen usw. für 100 kg auf Mk. 28,00—35,00.

digi-rari.de

D. Arbeitslöhne.

Die pro Tag einzusetzenden Arbeitslöhne berechnen sich naturgemäß aus der Anzahl der Tagesarbeitsstunden und hängen hiernach also zunächst von der Jahreszeit, in welcher gebaut wird, ab. Der Stundenlohn ist nun wieder sehr verschieden bemessen, je nach dem Ort und den an demselben statthabenden Lebensbedingungen. In Großstädten und Städten und auf dem Lande, in Nord- und Süddeutschland weichen die Stundenlöhne noch wesentlich voneinander ab.

Es wird deshalb, um ein allgemeineres Maß für den Vergleich der Arbeitslöhne zu bekommen, besser nicht der Lohn für die Zeit, sondern der Preis für das nach cbm, qm oder laufenden Meter fertig zugerichtete, transportierte und aufgestellte Konstruktionsholz der Kalkulation zugrunde gelegt. Nur für Um- und Änderungsbauten, Ausbesserungen und andere sogenannten Tageslohnarbeiten wird der Arbeitslohn als solcher pro Tag und Stunde eingesetzt, wobei der Meister ungefähr $^1/_6$ des Gesellenlohnes als Meistergeld aufschlägt.

In der folgenden Zusammenstellung bedeutet T den jeweiligen Tageslohn eines Zimmergesellen, ausgeschlossen Meistergeld. (Ist also mit $^1/_6$ hinzuzurechnen.)

1. Das Fällen und Zöpfen der Bauhölzer kann berechnet werden:
   a) für Eichenholz von 30—50 cm Stärke am Stammende . . . . . per Stamm T. 0,14—0,25
   „ „ „ 51—100 „ „ „ „ . . . . . „ „ „ 0,3—0,8
   b) für Tannenholz „ 15—30 „ „ „ „ . . . . . „ „ „ 0,04—0,08
   „ „ „ 31—45 „ „ „ „ . . . . . „ „ „ 0,12—0,20
   „ „ „ 46—80 „ „ „ „ . . . . . „ „ „ 0,20—0,50
2. Das Abschälen von tannenem Bauholz
   bei 30—90 cm Umfang . . . . . per laufenden Meter T. 0,025
3. Transportkosten der Bauhölzer:
   a) durch Flößen, dasselbe ist abhängig von lokalen Verhältnissen der Flüsse, ob stark oder schwach fließend, ob dieselben leicht oder schwer zugänglich sind usw.
   Im allgemeinen dürfte genügen . . . . . per laufenden Meter T. 0,017—0,020
   oder . . . . . per Kubikmeter „ 0,8—0,9
   b) mit Fuhrwerk. Eine zweispännige Fuhre kann beladen werden:
   auf schlechtem Wege mit 600—1000 kg
   auf mittelgutem Wege mit 1300—2000 kg
   auf gutem Wege mit 2000—3000 kg
   (1 cbm Eichenholz wiegt 800 kg, 1 cbm Tannenholz 550 kg, 1 cbm Kiefernholz 650 kg); hierzu ist noch zu rechnen: per Fuhre 2 T. für Auf- und Abladen und Fuhrmann.
   c) mit Eisenbahn, per 50 kg und 10 km Weg etwa 0,05—0,07 Mk.
4. Vollkantiges Beschlagen der Bauhölzer mit Axt und Breitaxt per laufenden Meter T. 0,05—0,066
5. Vollkantiges Schneiden der Bauhölzer von Hand
   a) Eichenholz . . . . . per laufenden Meter T. 0,06—0,07
   b) Tannenholz . . . . . per laufenden Meter T. 0,03—0,05
   auf Maschinensägen . . . . . per □ Meter Mk. 0,30—0,40
6. Beschlagen, Abbinden und Aufschlagen von Bauhölzern
   a) für starke Hölzer von etwa 400 □cm Querschnitt . . . . per laufenden Meter T. 0,20
   b) für mittlere Hölzer, Mauerlatten, Kehlbalken, Sparren, Dachholz, Fachwände usw. per laufenden Meter T. 0,14—0,15
7. Nur Abbinden und Aufschlagen von Bauhölzern
   bis 400 □cm Querschnitt . . . . . per laufenden Meter T. 0,12—0,13
   „ 200 „ „ . . . . . „ „ „ „ 0,10
8. Für die Arbeiten Pos. 6 und 7, für größere Dachstühle an Kirchen, Sälen, Fabriken usw. kann man einen um etwa ¼ höheren Arbeitslohn annehmen,
   für Türme und Spitzen . . . . . per laufenden Meter T. 0,22
9. Für provisorische Festbauten, Abbinden und Aufschlagen für kantiges Holz per laufenden Meter T. 0,05—0,06
   für rundes Holz . . . . . „ „ „ „ 0,035—0,05

digi-rari.de

10. Holzwerk für runde Wände zu beschlagen, rund zu bearbeiten und aufzuschlagen per laufenden Meter T. 0,2—0,25
11. Hobel-Arbeiten
    Eichenholz sauber zu hobeln . . . . . per □Meter T. 0,06
    Tannenholz sauber zu hobeln . . . . . „ „ „ 0,048
12. Sparrenköpfe auszuschneiden und zu profilieren, ... einfache per Stück „ 0,048
    reichere „ „ „ 0,13
13. Fügen, Legen und Aufnageln von Verschalungen, Fußböden und Decken per □Meter T. 0,4—0,5
14. Falzen, Spunden, Herstellen von Nuten und Federn und Abhobeln „ □ „ „ 0,5—0,7
15. Herstellung von glatten Verschalungen, welche verputzt werden „ □ „ „ 0,06
16. Desgl. mit Spalierlatten 3/3 cm oder 2/2 cm . . . . . „ □ „ „ 0,14
17. Arbeitslohn für einseitig abgehobelte glatte Verschalungen . . . „ □ „ „ 0,27
18. Desgl. für gespundete, überfalzte Verschalungen, einseitig . . . . . „ □ „ „ 0,45
19. Desgl. für gespundete, überfalzte Verschalungen, beidseitig . . . . . „ □ „ „ 0,50
20. Desgl. für einseitig gehobelte und gespundete Verschalungen mit Fugenleisten per □Meter T. 0,57
21. Desgl. mit Fugenleisten beidseitig . . . . . „ „ „ 0,65
22. Desgl. wie Pos. 21, jedoch noch mit Abfalzung zwischen den Leisten, einseitig per □Meter T. 0,70
23. Desgl. beidseitig . . . . . „ □ „ „ 0,75
24. Balkenanker anzuschlagen . . . . . per Stück T. 0,06—0,07
25. Schraubenbolzen zu verbohren und einzulassen, kleine . . . . . „ „ „ 0,02—0,03
    größere . . . . . „ „ „ 0,03—0,05
26. Hängeisen an Hängsäulen anzupassen und zu befestigen . . . . . „ „ „ 0,2—0,25
27. Sturmhaken über Pfetten anzupassen und je mit Bolzen zu verbohren und einzulassen per Stück T. 0,2
28. Balken und Wechsel in alte Gebälke einzuziehen . . . . . per laufenden Meter Mk. 0,17
29. Alte Gebälklagen horizontal aufzufüttern . . . . . „ „ „ „ 0,02—0,03
30. Vorhandene Fußböden aufzuheben und wieder zu verlegen . . . . per □Meter T. 0,15—0,17
31. Arbeitslohn für neue Lattenverschläge . . . . . „ „ „ 0,7
32. Arbeitslohn für neue Lattentüren . . . . . per Stück „ 0,5—0,75
33. Arbeitslohn für Brettertüren von einfachen Borden mit aufgenagelten Bugleisten, oder mit überfalzten, gespundeten, mit Nuten und Feder zusammengesetzten Borden und Einschubleisten, inkl. Leim und Nägel . . . . . per Stück T. 1,8—2,10
34. Arbeitslohn für verdoppelte Türen für Keller, Stalltüren usw. inkl. Leim „ „ „ 4,0—5,25
35. Arbeitslohn für ausgeschnittene Borden für Geländer, Brüstungen usw. mit 7½—10cm starkem Rahmwerk . . . . . per □Meter T. 1,8—2,00
36. Arbeitslohn für Giebelverkleidungen mit Borden . . . . . „ „ „ 1,3—1,50
37. Arbeitslohn für Gesimse inkl. Nägel

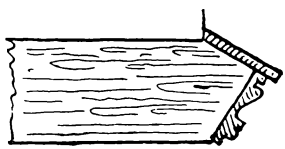


Fig. 948.

nach Fig. 948 per laufenden Meter T. 0,35—0,40
„ „ 949 „ „ „ „ 0,45—0,60
„ „ 950 „ „ „ „ 0,50—0,65
„ „ 951 „ „ „ „ 0,50—0,55

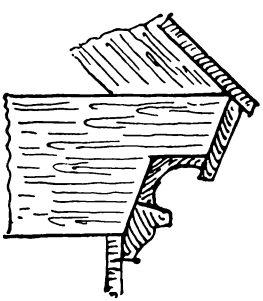


Fig. 949.

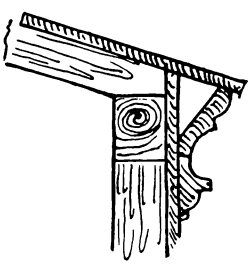


Fig. 950.

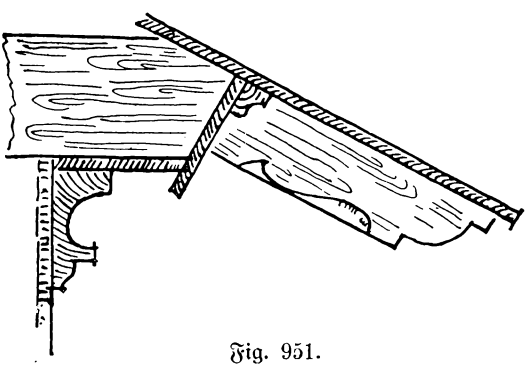


Fig. 951.

digi-rari.de

38. Arbeitslohn für Hauptgesimse.

Von 30 cm Ausladung und Höhe kosten mit Material und Arbeitslohn
per laufenden Meter Mk. 2,50—3,00

Desgl. mit 50—60 cm Ausladung und Höhe, mit Material und Arbeitslohn
per laufenden Meter Mk. 3,50—4,00

oder nach der äußeren Fläche berechnet:

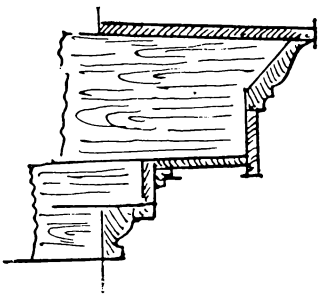


Fig. 952.

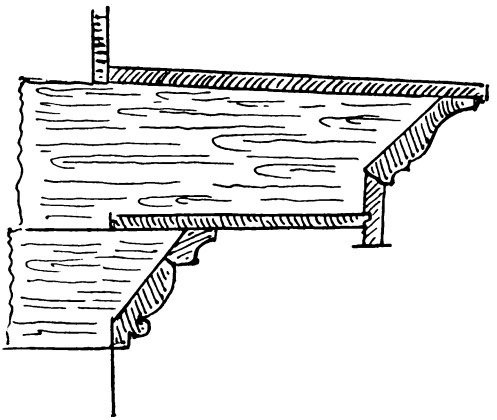


Fig. 953.

Hauptgesimse, dorisch, ...	per □Meter Mk. 8,00
Hauptgesimse, jonisch, mit Zahnschnitt	Mk. 9—10
Hauptgesimse, korinthisch, mit Zahnschnitt	„ 13—14
Zahnschnitte allein: 3 cm lang, 3 cm breit, 5 cm hoch, ...	pro Hundert „ 8—9
4 cm lang, 4 cm breit, 8 cm hoch, ...	„ „ „ 11—12
5 cm lang, 5 cm breit, 10 cm hoch, ...	„ „ „ 13—14

Runde Gesimse werden je nach der weniger oder mehr starken Krümmung um die Hälfte mehr, bzw. mit doppelten Preisen bezahlt.

39. Arbeitslohn für Treppen.

a) für Treppen ohne Futterbretter (Keller-, Boden-, Magazintreppen) von Föhren-, Kiefern- oder Pappelholz, 0,90 m breit, inkl. Wangen.

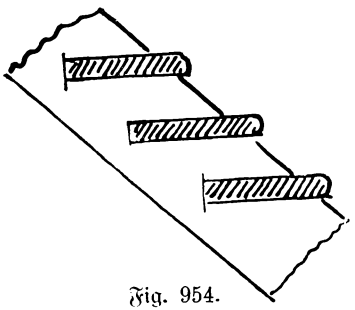


Fig. 954.

Wangen und Trittbretter 5 cm stark, die vorderen Kanten der Trittbretter abgefast oder abgerundet, fertig aufgestellt. Arbeitslohn . . . . . per Tritt T. 0,22

b) für Treppen mit eingesteckten Tritten und Futterbrettern für einfache Wohngebäude, 1,10—1,20 m breit, inkl. Wangen.

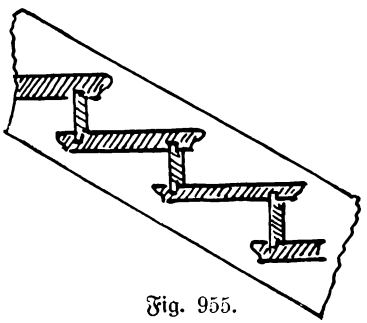


Fig. 955.

Wangen von Eichenholz, ... 7 cm stark
Trittbretter von Eichenholz, ... 4 „ „
Futterbretter, Tannenholz, ... 2 „ „
Arbeitslohn . . . . . per Tritt T. 0,82

Podeste werden für zwei Tritte gerechnet. Für je 25 cm Verbreiterung der Treppe steigt der Arbeitslohn um etwa 12%.

c) Einfaches Geländer dazu, von einfachen Stäben mit gekehltem Handgriff. Arbeitslohn pro laufender Meter T. 0,6

digi-rari.de

d) für eine zweiarmige Treppe, ohne Podest, mit Wendelstufen, 1 m breit zwischen den Wangen.
Wangen von Eichenholz, ... 7 cm stark
Trittbretter von Eichenholz, ... 5 „ „
Futterbretter von Tannenholz . . . . . 2 „ „
Arbeitslohn . . . . . per Tritt T. 2
Desgl. mit Geländer von Eichenholz mit gekehltem Handgriff und gedrehten Geländerstäben. Arbeitslohn . . . . . per Tritt T. 3

e) für eine Wendeltreppe mit massivem Mönch, Treppenhausweite 2,10 m.
Wangen von Eichenholz . . . . . 8 cm stark
Trittbretter von Eichenholz . . . . . 5 „ „
Futterbretter von Tannenholz . . . . . 2 „ „
Arbeitslohn . . . . . per Tritt T. 2,6

f) für eine Wendeltreppe mit hohler Spindel, Treppenhausweite 4,00 m, Treppenbreite zwischen den Wangen 1,20 m.
Wangen von Eichenholz . . . . . 10 cm stark
Trittbretter von Eichenholz . . . . . 5 „ „
Futterbretter von Tannenholz . . . . . 2 „ „
Arbeitslohn . . . . . per Tritt T. 3

g) für eine Treppe mit ausgeschnittenen Wangen (aufgesattelte Treppe), 1 m breit zwischen den Wangen, zweiarmig mit Podest.
Wangen von Eichenholz . . . . . 10 cm stark
Trittbretter von Eichenholz . . . . . 5 „ „
Futterbretter von Eichenholz . . . . . 2 „ „
Verzierungsleisten von Eichenholz . . . . . .
Arbeitslohn . . . . . per Tritt T. 1

Eine andere Berechnungsart kalkuliert Treppenkonstruktionen per Stufe, wobei Arbeitslohn, Lieferung und Aufstellen zusammengenommen in Rechnung gestellt sind. Hierbei hat man für gewöhnliche Treppen . . . per Stufe Mk. 8,00—16,00
für bessere Ausführung . . . . . „ „ „ 17,00—30,00
einzusetzen.

40. Für Einzäunungen von Tannen- oder Fichtenholz mit Pfosten von 8—10 cm dickem Rundholz. Arbeitslohn . . . . . per laufenden Meter T. 0,5

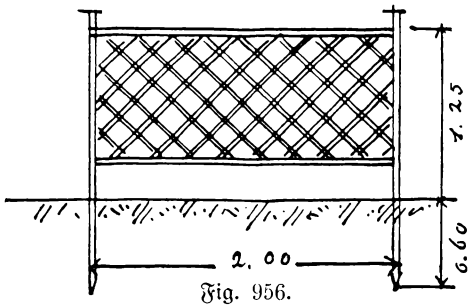


Fig. 956.

41. Lattenzaun mit Holzpfosten 10/10 von Tannenholz, Riegel 6/7 cm, Latten 5 cm breit, 2½ cm dick, 22 Stück auf ein Feld von 2,00 m Länge. Arbeitslohn per laufenden Meter T. 1
42. Holzanstrich mit Steinkohlenteer, ... einmal per □ Meter Mk. 0,25
„ „ . . . . . zweimal „ „ „ 0,35
„ Holzteer . . . . . einmal „ „ „ 0,40
oder Carbolineum . . . . . zweimal „ „ „ 0,50
43. Einen Pfahl von 2,50—3,50 m Länge zu spitzen und am Kopf gerade zu schneiden
Arbeitslohn . . . . . per Stück T. 0,1—0,15
44. Desgl, von 5—8 m Länge. Arbeitslohn . . . . . „ „ „ 0,2—0,3
45. Rostschwellen zu legen, die Zapfen an die Pfähle zu schneiden, zu lochen und aufzubringen. Arbeitslohn . . . . . per laufenden Meter Mk. 0,4
46. Zangen einzuschneiden und auf die Rostschwellen zu verlegen.
Arbeitslohn . . . . . per laufenden Meter T. 0,125
47. Bohlenbelag, 7½—10 cm stark, als liegenden Rost zu verlegen und mit hölzernen Nägeln zu befestigen. Arbeitslohn . . . . . per □ Meter T. 0,2—0,25

digi-rari.de

48. Pfähle vierkantig zu schärfen, 27 cm Durchmesser, ... per Stück T. 0,05
Desgl. 32 cm Durchmesser . . . . . „ „ „ 0,06
49. Anschuhen von vierlappigen Pfahlschuhen, 4—8 kg schwer, und Befestigen derselben mit Nägeln. Arbeitslohn . . . . . per Stück T. 0,03
50. Anpassen der Pfahlringe. Arbeitslohn . . . . . „ „ „ 0,025

Vorstehende Preise verstehen sich nur für den Lohn ohne die Materialien. Bei größeren Arbeiten empfiehlt sich nachstehende Zusammenstellung, in der zum Teil nur der Arbeitslohn, zum andern aber auch der Preis für die fertige Arbeit angegeben ist.

51. 1 lfd. m Balkenlage abbinden, aufbringen und verlegen, je nach Länge und Stärke Mk. 0,40—0,60
52. 1 „ „ Dachholz abbinden, aufbringen und aufstellen, je nach Länge und Stärke „ 0,45—0,70
im Mittel „ 0,50
53. 1 lfd. m Verbandholz abbinden, aufbringen und aufstellen Mk. 0,50—0,70—1,00
54. 1 lfd. m Verbandholz hobeln und fasen . . . . . Mk. 0,50
55. 1 Stück föhrene Balkenklötze anliefern in der Stärke 8/10—10/10 . . . . . „ 0,10—0,15
56. 1 Stück eichene Balkenklötze anliefern in der Stärke 8/10—10/10 . . . . . „ 0,15—0,30
57. 1 lfd. m Fußbodenlager liefern, legen und mit Carbolineum avenarius streichen
in den Stärken 8/10 . . . . . Mk. 0,40—0,65
„ „ „ 10/10 . . . . . „ 0,70
„ „ „ 10/12 . . . . . „ 1,10
„ „ „ 12/15 . . . . . „ 1,60
58. 1 qm Dachschalung, 2 cm stark liefern und befestigen . . . . . „ 1,20—1,30
„ „ 2,5 „ stark, gespundet und befestigen . . . . . „ 1,70—1,80
„ „ 3,0 „ stark, gespundet und befestigen . . . . . „ 2,00—2,50
59. 1 qm rauhen schwedischen Fußboden, liefern und legen, 2,4 cm stark „ 2,20—2,50
„ „ „ „ „ „ „ 3,0 „ „ „ 2,50—3,20
60. 1 qm desgl. aus preußischem Föhrenholz gehobelt, 2,4 „ „ „ 4,00—4,50
„ „ „ „ „ „ 3,0 „ „ . . . . „ 4,50—5,00
„ „ „ „ „ „ 3,5 „ „ . . . . . „ 5,00—5,50
61. 1 qm desgl. aus Pitchpineholz 2,4 cm stark . . . . . „ 3,10—3,50
„ „ „ „ 3,0 „ „ . . . . . „ 3,50—4,00
62. 1 qm desgl. Redpineholz 2,4 cm stark . . . . . „ 3,20
„ „ „ 3,0 „ „ . . . . . „ 4,00
63. 1 qm desgl. eichenen Riemenparkettboden liefern und in Asphalt legen und zweimal bohnern . . . . . „ 6,50—7,00
64. 1 qm Blindboden aus schwedischem Holz liefern und legen, 2,4 cm stark . . . . . „ 1,60—2,20
65. 1 qm Einschub aus schwedischem Holz liefern und einschneiden (inklusive Lehmentierung) 2,0—2,4—3 cm stark . . . . . „ 1,50—2,00
66. 1 qm Deckenschalung aus schwedischem Holz liefern und befestigen, 2 cm stark . . „ 1,10—1,20
„ „ „ „ „ „ „ „ 2,4 „ „ . . „ 1,50
67. 1 qm Boden- und Kellerverschläge aus schwedischem Holz liefern und befestigen, 2 cm stark . . . . . „ 1,90—2,00
68. Als Zuschlag zu Pos. 67 pro Tür mit Beschlag . . . . . „ 5,00—5,50
69. 1 qm beiderseitig gehobelte Bretterwand liefern und befestigen, gestäbt und gespundet, 2,4 cm stark . . . . . „ 3,00
70. 1 qm einseitig gehobelten Dachüberstand, gespundet, wie vor . . . . . „ 2,40—2,80
71. 1 qm beiderseitig gehobelte Bretter als Balkon- oder Brüstungsgeländer, 2,5—3 cm stark zu liefern und befestigen . . . . . „ 3,00—3,50
72. 1 qm Badewannenboden liefern und herstellen aus 2,4 cm starken Brettern . . . „ 2,50
73. 1 qm Lattenroste zu Pos. 72 liefern und herstellen . . . . . „ 4,00
47. 1 lfd. m Börten aus beiderseitig gehobelten, an der Vorderkante abgerundeten, 2,4-3 cm starken Brettern auf Knaggen oder eisernen Konsolen liefern und befestigen . . . „ 2,00—2,50
75. 1 lfd. m Stirnbrett oder Füllbrett zwischen den Sparren, einseitig gehobelt, nach Detail liefern und anbringen, 2,0—2,4 cm stark . . . . . „ 1,80—2,50
76. 1 lfd. m Dachlatten, 4/6 cm stark, liefern und befestigen . . . . . „ 0,25
77. 1 Stück Ofen- oder Herdausbohlung, 4 cm stark, liefern und befestigen . . . . . „ 3,0 —4,00
78. 1 Stück desgl. für Heizkörper, 4 cm stark, liefern und befestigen . . . . . „ 2,0 —3,00
79. 1 lfd. m Türüberlagsholz, 8/10—10/12 liefern . . . . . „ 0,40—0,60
80. 1 lfd. m Türüberlagsbohle, 7/25 cm stark, liefern . . . . . „ 2,50—3,00
81. 1 lfd. m Kloak- oder sonstiger Rohrverkleidung, 2—2,4 cm stark, liefern und anbringen „ 2,20—3,00

digi-rari.de

82. 1 lfd. m profilierte, gehobelte, 1—1,5 cm starke, 4—6 cm breite Putz- und Eckleisten, liefern und anbringen . . . . . Mk. 0,80—1,00
83. 1 Stück Aufschieblinge liefern, zurichten und anbringen . . . . . „ 2,50—3,00
84. 1 lfd. m Fußleisten liefern und anbringen . . . . . „ 0,60—0,80
85. 1 „ „ Dachkehlen ausschalen, in 3 cm starken Brettern, inkl. liefern . . . . . „ 2,20
86. 1 „ „ I-Eisen oder sonstiges Profileisen mit ca. 6 cm starken Bohlen ausfüttern, komplet . . . . . „ 0,70—0,80
87. 1 lfd. m 5 cm starke Oberlichtrahmen anliefern und anbringen . . . . . „ 3,00—4,00
88. 1 „ „ Bodenlukenleiter, 0,60 m breit, gehobelt . . . . . „ 3,00
89. 1 „ „ Dachwulst nach Detail liefern, herstellen und anbringen . . . . . „ 2,00—3,00
90. 1 qm Bodenverschläge aus Latten, 2,4/4 cm, liefern und herstellen . . . . . „ 2,20
91. 1 qm Fußboden aus preußischem Föhrenholz als Zwischenpodeste für Treppen liefern und herstellen . . . . . „ 4,50
92. 1 lfd. m Holzgeländer für Balkons nach Detail liefern und anbringen . . . . . „ 6,00
93. 1 „ „ 1,00 m hohes Staket liefern und stellen . . . . . „ 6,00
94. 1 „ „ 2,00 m hohe Einplankung liefern und stellen . . . . . „ 12,00
95. 1 „ „ Pfähle, 25 cm Durchmesser, rammen . . . . . „ 1,25
1 „ „ „ 27—29 cm „ „ . . . . . „ 2,05—2,30
1 „ „ „ 30—32 „ „ „ . . . . . „ 2,40—3,00
1 „ „ „ 35 „ „ „ . . . . . „ 3,35
1 „ „ „ 40 „ „ „ . . . . . „ 4,80
1 „ „ „ 45 „ „ „ . . . . . „ 6,50
1 „ „ „ 50 „ „ „ . . . . . „ 7,30
96. 1 „ „ Spundbohle in der Rammbahn gemessen, rammen, je nach Länge 10 bis 20 cm stark . . . . . „ 10,00—15,00
97. 1 lfd. m Gurtholz je nach Stärke anbringen . . . . . „ 3,50— 5,00
98. 1 „ „ Quer- oder Langschwellen abbinden und anbringen . . . . . „ 2,00— 3,00
99. 1 „ „ Rammgerüst . . . . . „ 8,00—12,00
100. 1 „ „ Holme abbinden und anbringen . . . . . „ 2,50

Bei öffentlichen Ausschreibungen von Staatsarbeiten werden oftmals nur Einheitspreise für fertige Arbeit, inklusive Material, verlangt, hauptsächlich bei schweren Arbeiten, z. B. Wasserarbeiten, wobei sich die Preise wie folgt stellen:

1 lfd. m Rundpfähle, 50 cm Durchmesser, zu liefern und zu rammen . . . . . „ 11,50
1 „ „ „ 45 „ „ „ „ „ „ „ „ 9,00
1 „ „ „ 40 „ „ „ „ „ „ „ . . . . . „ 7,00
1 „ „ „ 35 „ „ „ „ „ „ „ . . . . . „ 6,00
1 cbm Eichenkantholz zu liefern und zu verzimmern . . . . . „ 200,00
1 „ Föhrenkantholz zu liefern und zu verzimmern . . . . . „ 100,00
1 „ Pfahlwand aus Föhren- oder Pitchpineholz zu liefern und zu rammen . . „ 110,00
1 „ Bohlenbelag aus Föhren- oder Pitchpineholz zu liefern und aufzubringen . . „ 90,00

Arbeitslöhne für Abbruch- und Reparaturarbeiten.

101. Ein Fenster samt Futter auszubrechen . . . . . per Stück Mk. 0,10—0,40
102. Eine Türe mit Futter und Bekleidung abzubrechen und das Beschläge abzumachen per Stück Mk. 0,20—0,70
103. Treppen abzubrechen und in der Nähe zu deponieren . . . . . per Stufe Mk. 0,05—0,50
104. Fußböden aufzubrechen, zu entnageln und herunter zu transportieren . . per □Meter Mk. 0,20—0,30
105. Alte Decken oder Deckenschalung loszumachen, die einzelnen Bretter zu entnageln und herunter zu schaffen . . . . . per □Meter Mk. 0,10—0,11
106. Hölzerne Hauptgesimse abzunehmen, die Knaggen loszumachen und herunter zu transportieren . . . . . per laufenden Meter Mk. 0,20—0,28
107. Fachwerkswände von Geschoßhöhe herauszunehmen und herunter zu transportieren per laufenden Meter Mk. 0,40—0,45
108. Das Holzwerk ganzer Gebäude abzubrechen und auf Haufen zu sortieren per laufenden Meter Mk. 0,03—0,11
109. Dachbinder auseinander zu nehmen, zu entnageln, herunter zu schaffen und zu deponieren . . . . . per Binder Mk. 1,50
110. Alte Balken herauszunehmen und herunterzulassen . . . . . per Stück Mk. 0,20—0,25
111. Eine Türe in Fachwerkswand zu brechen und auf bestimmte Höhe einzurichten (ohne das erforderliche Holz) . . . . . per Stück Mk. 2,50—3,00
112. Desgl. ein Fenster . . . . . per Stück Mk. 2,00—2,50

digi-rari.de

E. Zimmermanns-Werkzeuge und deren Preise.

1. Fällaxt mit Stahlkappe, 2,13 kg, per Stück . . . . . Mk. 3,50
2. Handbeil, 1¼ kg, per Stück „ 1,55
3. Bundaxt oder Stichaxt per Stück Mk. 4,00
4. Queraxt per Stück . . . . „ 4,00
5. Breitaxt, klein, per Stück . „ 5,75
   Breitaxt, mittel, per Stück „ 6,00
   Breitaxt, groß, per Stück „ 6,50
6. Dächsel mit Hammer, mittel, per Stück . . . . . Mk. 2,75
   hohl, per Stück . . . . „ 3,25
7. Latthammer mit buchenem Stiel per Stück . . . . . Mk. 1,25—1,55
8. Zimmermanns-Winkel aus Stahl, Schenkellänge 700/300 mm bis 1000/4000, per Stück . . Mk. 1,75—2,35
9. Rauhbank (Hobel),
   48—56 mm Doppeleisen, kurze Schraube . . . . . Mk. 3,45—4,10
   58—60 mm Doppeleisen, kurze Schraube . . . . . Mk. 3,70—4,35
   62—66 mm Doppeleisen, kurze Schraube . . . . . Mk. 4,00—4,75
   48—56 mm Schlichteisen „ 3,10—3,50
10. Doppelhobel,
    40—48 mm Doppeleisen, kurze Schraube . . . . . Mk. 2,16—2,54
    50—52 mm Doppeleisen, kurze Schraube . . . . . Mk. 2,28—2,70
    54—56 mm Doppeleisen, kurze Schraube . . . . . Mk. 2,45—3,00
11. Schlichthobel,
    40—46 mm per Stück . „ 1,54—1,80
    48—50 mm per Stück . „ 1,65—1,94
    52—54 mm per Stück . „ 1,83—2,15
12. Schrupphobel, 26—34 mm einf. Schlichteisen . . . . . Mk. 1,35—1,55
    Doppeleisen, kurze Schraube „ 2,05—2,40
13. Fugbank, doppelt, mit Eisen „ 5,40
14. Nuthobel zum Verstellen, auch zum Falzen verwendbar Mk. 6,00
15. Nuthobel zum Verstellen mit Eisenbeschlägen . . . . Mk. 7,10
16. Nut- und Federhobel oder Kammgeschirr in 2 Teilen mit Eisen per Paar . . . . . Mk. 5,50
17. Nut- und Spundhobel zum Verstellen, mit Eisen, per Paar Mk. 6,80
18. Desgl. mit Eisenbeschl. per Paar Mk. 11,00
19. Ketschhobel oder Zweimannshobel mit Griff und Doppeleisen per Stück . . . . . Mk. 4,10
20. Maschinenhobel oder Nut- und Feder- und Fughobel per Paar Mk. 15,65
    do. mit Eisenbeschlägen per Paar . . . . . Mk. 21,60
21. Falzhobel, fest, mit Eisen per Stück . . . . . Mk. 3,70
22. Falzhobel zum Verstellen mit Eisen per Stück . . . . Mk. 6,10
23. Falz- oder Fluchthobel, lang, mit Griff per Stück . . . . Mk. 2,50
24. Simshobel, lang, per Stück „ 1,65
25. Fug- und Falzhobel zum Verstellen mit Eisen, per Stück Mk. 6,75
26. Fug- und Falzhobel zum Verstellen mit Eisen und Eisenbeschlägen per Stück . . Mk. 4,20
27. Spitzzirkel mit Bogen per Stück Mk. 9,80
28. Zeichnungszirkel mit Kreide- oder Bleieinsatz per Stück . . Mk. 4,80
29. Schraubzwing. von Rotbuchenh. mit weißbuchen. Spindeln,

I. Weite cm	9	12	15	18	21
per Stück Mk.	0,65	0,73	0,80	0,92	1,10
I. Weite cm	24	27	30	33	36
per Stück Mk.	1,27	1,40	1,50	1,76	2,07

30. Schraubknechte mit Eisenbeschl.,

ganze Länge cm	60	70	85	100
per Stück Mk.	2,35	2,45	2,70	2,95
ganze Länge cm	115	125	140	150
per Stück Mk.	3,00	3,10	3,45	3,70

31. Schraubknechte mit Keil von Rotbuchenh. m. weißbuch. Spindeln,

ganze Länge cm	60	70	85	100
per Stück Mk.	1,15	1,25	1,40	1,50
ganze Länge cm	115	125	140	150
per Stück Mk.	1,70	2,60	2,70	2,85

32. Fugladenböcke per Paar . Mk. 19,00
33. Streichmaße zum Verstellen per Stück . . . . . Mk. 0,55
34. Streichmaße mit messingenem Plättchen per Stück . . Mk. 0,90
35. Stellmaße per Stück . . . „ 0,60
36. Schrägmaße oder Schmiegen per Stück . . . . . Mk. 0,65
37. Winkelmaße per Stück . . „ 0,85
38. Gehrmaße per Stück . . . „ 0,40
39. Schnurspanner per Stück . „ 1,40
40. Klüpfel von Weißbuchenholz per Stück . . . . . Mk. 1,10—1,30
41. Hobelbänke mit deutscher Vorderzange

Länge cm	140	170	200	230	260
p. Stück Mk.	45,75	50,00	54,25	59,25	66,50

42. Hobelbänke mit französischer Vorderzange

Länge cm	140	170	200	230	260
p. Stück Mk.	48,25	52,50	56,75	62,00	69,00

43. Hobeleisen, geschmiedet und mit hartem Gußstahl verstählt.

digi-rari.de

Schlicht- u. Schrupphobeleisen
breit mm 28 30 32 34 36 38
p. Dutzend 4,65 4,85 5,05 5,30 5,50 5,80
per Stück 0,42 0,45 0,45 0,48 0,50 0,52
breit mm 40 42 44 46 48 50
p. Dutzend 6,00 6,40 6,70 7,05 7,40 7,70
per Stück 0,55 0,60 0,60 0,65 0,65 0,70
breit mm 52 54 56 58 60
p. Dutzend 8,20 8,60 9,10 9,55 10,10
per Stück 0,75 0,75 0,80 0,90 0,95

44. Doppelhobeleisen mit kurzer Schraube in Breiten von 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50 bis 70 mm,
per Dutzend . . . . . Mk. 12,20—19,25
per Stück . . . . . „ 1,10— 1,80
Desgl. mit langer Schraube in Breiten von 38, 40, 42, 44, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 65, 70 mm
per Dutzend . . . . . Mk. 13,70—21,00
per Stück . . . . . „ 1,25— 1,90

45. Einfache Plattbankeisen kosten per Dutzend Mk. 0,50 mehr wie Schlichthobeleisen.

46. Doppelte Plattbankeisen kosten per Dutzend Mk. 0,80 mehr wie Doppelhobeleisen.
Hobeleisen Ia Marke, Handelsqualität.

47. Schlicht- und Schrupphobeleisen in Breiten von 28 mm, um je 2 mm steig. bis 65 mm, per
Dutzend . . . . . Mk. 3,20—7,70
per Stück . . . . . „ 0,30—0,70

48. Doppelhobeleisen, kurze Schrauben von 38 mm, um je 2 mm steigend bis 65 mm,
per Dutzend . . . . . Mk. 8,60—13,20
per Stück . . . . . „ 0,80— 1,20
Desgl. mit langer Schraube in denselben Breiten
per Dutzend . . . . . Mk. 10,00—14,60
per Stück . . . . . „ 0,90— 1,30

49. Einfache Flugblockeisen in Breiten von 90—180 mm,
per Stück . . . . . Mk 2,50—8,26

50. Doppelte Flugblockeisen mit kurzer Schraube in Breiten von 90—180 mm,
per Stück . . . . . Mk. 5,45—12,25

51. Nuthobeleisen in Breiten von 2—20 mm,
per Dutzend . . . . . Mk. 6,00
per Stück . . . . . „ 0,55

52. Gußstahl-Stechbeitel, starke, sog. „spanische", in Breiten von 8, 10, 12, 15, 18, 20, 25, 28, 30, 35, 40, 45, 50 mm,
per Dutzend . . . . . Mk. 7,10—24,00
per Stück . . . . . „ 0,65— 2,10

53. Gußstahl-Kantbeitel, extra stark, in Breiten v. 25, 28, 30, 35 mm,
per Dutzend . . . . . Mk. 11,10—14,80
per Stück . . . . . „ 1,00— 1,35

54. Zimmermanns-Hohlbeitel, starke, in Breiten von 10, 15, 20, 22, 25, 28, 30, 35, 40, 50 mm,
per Dutzend . . . . . Mk. 7,70—17,50
per Stück . . . . . „ 0,70— 1,45

55. Kopfbeitel, starke, zum Gebrauch für Holzklüpfel in Breiten von 20, 23, 26, 29 mm,
per Stück . . . . . Mk. 0,85—1,00

56. Spaltsägen in Längen von 1,40, 1,55, 1,60, 1,70,—1,75, 1,85, 2,00 m,
21×10½ cm breit p. St. Mk. 7,10—11,50
23½×10½„ „ „ „ „ 7,40—12,00
26×10½ „ „ „ „ „ 7,90—13,00
Griff oder Gabel dazu p. St. Mk. 1,65

57. Bundsägen, beste englische,
a) mit Wolfszahnung in Längen von 1,20, 1,35, 1,50, 1,65, 1,80 m per Stück ohne Griff . . . . . Mk. 5,70—9,50
b) mit amerikanischer Zahnung, in Längen von 1,20, 1,35, 1,50, 1,65, 1,80, per Stück ohne Griff . . . Mk. 6,70—10,50

58. Bundsägen, deutsche, in Längen von 1,20, 1,35, 1,50, 1,65 m per Stück . . . . . Mk. 3,50—6,50

59. Patent-Griffe zu Zweimann-Bundsägen per Paar . . Mk. 1,50

60. Einmann-Bundsägen, engl., in Längen von 0,90—1,05, 1,24 bis 1,35 m per Stück . . . Mk. 6,30—9,50

61. Handsägen-Gestelle mit Schnur u. Steg, ohne Sägenblatt, in Längen von 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90 cm per Stück
Mk. 0,85—1,10

62. Sägenarme mit Hörnchen in Längen v. 40, 42, 44, 47 cm per Paar für alle Längen . . Mk. 0,60

63. Sägenhörner, gerade und geschweifte, per Paar . . . Mk. 0,15

64. Eiserne Sägenspanner
per Dutzend . . . . . Mk. 6,25
per Stück . . . . . „ 0,55

65. Gußstahl-Spannsägen-Blätter mit und ohne Angeln zum Aufschrauben,
a) Absetz-Sägen
in Längen von 50, 55, 60, 65 cm,
in Breiten v. 35, 35, 46, 45 mm,
ohne Angeln per Dutzend Mk. 8,75—12,00
per Stück „ 0,85— 1,10
mit Angeln per Dutzend „ 10,25—13,75
per Stück „ 1,00— 1,30
b) Schlitz-Sägen
in Längen von 70, 75 cm,
in Breiten von 45, 50 mm,

digi-rari.de

ohne Angeln per Dutzend Mk. 12,50—14,50
per Stück „ 1,15— 1,40
mit Angeln per Dutzend Mk. 14,25—16,25
per Stück „ 1,35— 1,60

c) Faust-Sägen
in Längen von 80, 85, 90 cm,
in Breiten von 50, 50, 55 mm,
ohne Angeln per Dutzend Mk. 15,50—18,50
per Stück „ 1,45— 1,75
mit Angeln per Dutzend „ 17,25—20,25
per Stück „ 1,65— 1,95

66. Gußstahl-Spannsägen mit Sägeblättern wie Pos. 65,
a) Absetz-Sägen in Längen von 50, 55, 60, 65 cm p. St. Mk. 1,85—2,20
b) Schlitz-Sägen in Längen von 70, 75 cm per Stück . . Mk. 2,25—2,60
c) Faust-Sägen in Längen von 80, 85, 90 cm per Stück Mk. 2,65—3,05

67. Ia Gußstahl-Spannsägenblätter mit aufgenieteten Angeln
in Längen v. 71, 78, 86, 94 cm,
in Breiten v. 45, 50, 50, 55 mm,
per Dutzend . . . . . Mk. 9,00—12,75
per Stück . . . . . „ 0,85— 1,15

68. Beste blaue Gußstahl-Grünholz-Sägenblätter mit und ohne Angeln
in Längeln von 75, 80, 85, 90, 95 cm,
in Breiten von 40, 45, 45, 50, 50 mm,
ohne Angeln per Dutzend Mk. 12,75—19,00
per Stück „ 1,20— 1,75
mit Angeln per Dutzend „ 14,50—20,75
per Stück „ 1,40— 1,95

69. Handsägen ohne Rücken in Längen von 255, 305, 355, 405, 460, 510, 560, 610, 660, 710 mm
per Stück . . . . . Mk. 1,60—4,95

70. Handsägen mit Rücken, engl., in Längen von 255, 305, 355, 405, 460, 510, 560, 600 mm,
per Stück, engl. . . . . Mk. 3,15—5,75
Ia . . . . . „ 1,30—3,50

71. Gewöhnliche Lochsägen mit Doppelzähnen,
255 mm lang p. St. mit Heft Mk. 0,65
305 mm lang p. St. mit Heft „ 0,65
255 mm lang p. St. ohne Heft „ 0,20
305 mm lang p. St. ohne Heft „ 0,30
355 mm lang p. St. ohne Heft „ 0,35

72. Gratsägen per Stück . . . „ 0,90

73. Sägenfeilen ½ Schicht Hieb in Längen von 76—90, 100, 113, 127, 150, 178, 203, 228, 254 mm
per Dutzend . . . . . Mk. 2,50—12,00
per Stück . . . . . „ 0,25— 1,10

74. Ia Gußstahlfeilen und halbrunde Raspen. Hiebe: Bastard, halbschlicht und schlicht. Preise für flachspitze bis 3 und 4 kantige, sowie runde Feilen mit hohlem Meißel gehauen. Längen in englisch Zoll 4 und je 1 Zoll länger bis 20 Zoll
per Dutzend Bastard . . Mk. 1,60—30,15
per Stück Bastard . . . „ 0,15— 2,65
per Dutzend ½ Schlicht . „ 2,15—34,65
per Stück Schlicht . . . „ 0,20— 3,00
per Dutzend Schlicht . . „ 2,60—39,00
per Stück Schlicht . . . „ 0,24— 3,40

75. Holzfeilenhefte, gedrehte, mit Zwingen in Längen von 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 cm,
per 100 Stück . . . . . Mk. 4,00—8,50
per Stück . . . . . „ 0,05—0,10

76. Gußstahl-Spitzbohrer m. langer Stange. Durchmesser von 5 mm an, um je 1 mm wachsend bis 50 mm, per Stück . . . . „ 0,20—5,00

77. Gußstahl-Deichelbohrer, Durchmesser in 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 cm per Stück . . . . „ 5,00—6,20

78. Gußstahl-Spundbohrer, obere Breite in 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80 cm per Stück . . . „ 2,70—5,70

79. Gußstahl-Zentrumbohrer, Durchmesser in 6—26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 45, 50, 60 mm,
per Dutzend . . . . . Mk. 2,10—9,90
per Stück . . . . . „ 0,20—0,90

80. Gewöhnlicher Gußstahl-Nagelbohrer aus einem Stück mit blauem Gewinde und Drahtgriff. Durchmesser in 1—2, 3—4, 5, 6, 7, 8 mm,
per Dutzend . . . . . Mk. 0,90—2,50
per Stück . . . . . „ 0,10—0,25

81. Nagelbohrer, ganz Stahl, aus einem Stück. Dicke in 2,5, 3, 3,5 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 7, 8 mm, per Stück . . . . . Mk. 0,25—0,65

82. Beiß-Zangen, in Gußstahl geschmiedet, in Längen von 140, 160, 190, 220, 250, 280 mm,
leichte per Stück . . . Mk. 1,10—2,90
schwere per Stück . . . „ 1,50—3,40

83. Beiß-Zangen in guter, billiger Ausführung; in Längen von 160, 185, 210, 235, 260, 290, 315 mm,
per Dutzend . . . . . Mk. 5,20—22,80
per Stück . . . . . „ 0,55— 2,30

84. Runde und flache Drahtzangen in Längen von 80, 100, 120, 140, 160, 180, 220, 250, 270, 300 mm,
per Dutzend . . . . . Mk. 7,10—48,00
per Stück . . . . . „ 0,60— 4,15

85. Schraubenzieher, amerik., mit Heft; in Längen (ohne Heft)

digi-rari.de

50, 75, 100, 130, 150, 180, 205 mm. Klingenbreite in 5, 6, 7, 8, 9, 10 mm, per Stück Mk. 0,20—0,60

86. Ia Schraubenzieher zum Umstecken. Klingenbreite in 4 : 6, 6 : 8, 7 : 9, 8 : 10, 10 : 12, 12 : 14, 15 : 17 mm p. St. Mk. 0,50—1,20

87. Schraubenschlüssel, amerikan., Zoll 8, 10, 12 per Stück Mk. 1,10—1,60

88. Geschmiedete Schraubenschlüssel mit Holzheft und Rechts- und Links-Gewinde; in Längen von 15, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 35 cm, per Stück . . . . . Mk. 1,75—4,50

89. Einfache Schraubenschlüssel, schwarz, geschmiedet, mit verstählten Köpfen in Längen von 26, 28, 30 cm, per Stück Mk. 4,25—5,45

90. Doppelte englische Schraubenschlüssel, geschmiedet, mit verstählten Köpfen; in Längen von 26, 28, 30, 32, 35, 40 cm, per Stück . . . . . Mk. 4,80—11,00

91. Schmiedeeiserne Flaschenzüge, Kreuzkopf und Haken von Schmiedeeisen, Rollendurchm. in 65—230 mm, Nutweite in 10—45 mm,
per Stück mit 1 Rolle . . Mk. 3,75—23,65
per Stück mit 2 Rollen . „ 5,00—39,70
per Stück mit 3 Rollen . „ 5,90—57,15
per Stück mit 4 Rollen . „ 7,15—80,75
Einzelne Rollen ohne Beschläge Mk. 0,32— 4,35
Messingrollen . . . . . „ 1,25—23,30

92. Flaschenzüge mit gegossenem Kreuzkopf und Haken 30 bis 35% billiger als mit solchen von Schmiedeeisen.

93. Eiserne Baurollen, Seilrollen. Durchm. d. Rolle 100—350 mm, Weite der Nute 16—31 mm, per Stück . . . . . Mk. 6,40—17,40

94. Hebgeschirre, ganze Höhe abgewunden, 400 bis 580 mm, nutzbarer Hub 190—320 mm, Spindeldicke 50—85 mm, Tragkraft 12 000—30 000 kg per Stück . . . . . Mk. 27,00—52,50

95. Zugwinden, ganz aus Schmiedeeisen, mit Zahnstange, Zahnstange in mm.

96. Faßwinden mit einf. Getriebe, Höhen in 70, 80, 96, 100, 110 cm per Stück . . . Mk. 17,00—22,00
Desgl. mit doppeltem Getriebe 20% mehr.

97. Schleifstein-Gestelle für Hand- und Fußbetrieb aus Holz, in Eisenlagern laufend, mit einem Langros Schleifstein v. 500 mm Durchmesser per Stück . Mk. 20,00

98. Schleifsteintröge für Handbetrieb zum Aufschrauben auf einen Tisch, Größe des Steines 130 bis 300 mm per Stück . Mk. 2,90—8,50

99. Rutschersteine, 0,45 cm lang, per Stück . . . . . Mk. 3,00

100. Wasserwagen für allgem. Gebrauch in Längen von 100 bis 300 mm per Stück . . . Mk. 0,80—1,85

101. Einfache Wasserwagen von Gußeisen mit Messingplatte zum Aufschrauben auf die Setzlatte, in Längen von 150—300 mm, per Stück . . . . . Mk. 1,50—3,20

102. Eichenholz-Wasserwagen, geölt, mit Horizontal- und Vertikal-Libelle, in Längen von 400, 500, 600, 700, 1000 mm, per Stück . . . . . Mk. 1,30—2,15

103. Messing-Wasserwagen, Messingrohr, starke eiserne Sohle in Zink-Etui in Längen von 100 bis 300 mm, per Stück . . Mk. 1,00—2,90

104. Stahlzirkel in Längen von 13 bis 100 cm per Stück . . . . Mk. 0,75—9,20

105. Bogenzirkel in Längen von 13 bis 100 cm per Stück . . . . Mk. 1,20—10,50

106. Senkel von Eisen im Gewicht von 200, 300, 400, 500 g p. St. Mk. 0,55—0,90

107. Senkel von Messing mit Stahlspitze zum Einschrauben im Gewicht von 85, 150, 425 g per Stück . . . . . Mk. 1,50—3,00

108. Senkel mit Wasserwage, kombiniert, per Stück . . . Mk. 3,30

109. Rollbandmaße, echt Leinenband, 16 mm breit, in Längen von 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50 m, per Stück . . . . . Mk. 1,80—9,00
lose Bänder per Meter . Mk. 0,15

110. Waldhämmer mit Beil und Gravierung mit 1, 2, 3 Buchstaben, Schrifthöhe 20—25 mm, per Stück . . . . . Mk. 9,00—12,00

F. Kalkulationen.

Die den Kalkulationen zugrunde liegenden Zeichnungen müssen alle Konstruktionen klar erkennen lassen und aus diesem Grunde in genügender Anzahl vorhanden sein. Die Hauptmaße müssen eingerechnet sein, wobei den Holzlängen beim Massenauszug

digi-rari.de

am besten gleich die nötige Länge für Verzapfung usw. zugegeben wird. Bei Bretterkonstruktionen wird eventuell ein prozentualer Verschnitt von 3%—7% hinzugerechnet. Der Maßstab für die der Ausführung dienenden Zeichnungen soll nicht unter 1 : 100 sein, im Gegenteil empfiehlt es sich für kleinere Projekte eher 1 : 75 bis 1 : 50 anzunehmen. Schwierige Konstruktionen sind der Sicherheit halber in noch größerem Maßstab (1 : 33⅓ bis 1 : 20) herauszuzeichnen.

Im übrigen sind für den Kalkulierenden im speziellen die Vorschriften des Bauvertrags maßgebend.

1. Beispiele.

I. Es sind zu berechnen: Die Kosten des beistehend gezeichneten Türgerüstes von 12/12 cm starkem Tannenholz, unter Voraussetzung der nachstehenden Einheitspreise:

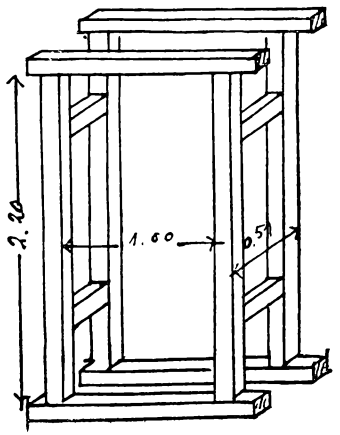


Fig. 957.

a) Material und Arbeitslohn für sich gerechnet, wobei Tageslohnpreise eingesetzt sind.

1. Lieferung des Tannenholzes als Rundholz frei zur Arbeitsstelle . . . . . per cbm Mk. 23,00
2. Arbeitslohn für Beschlagen, Abbinden und Aufschlagen per laufenden Meter. Tagelohn . „ 0,15
3. Ein Zimmermannstagelohn betr. . . . Mk. 4,50
   hierzu ⅙ für Meistergeld „ 0,75
   Sa. Mk. 5,25

Berechnung der Kosten:

Pos.	Benennung der Arbeiten	Ausmaß t. Meter	Ausmaß cbm	Preis Mk.	Preis Pf.	Betrag Mk.	Betrag Pf.
1.	Tannenholzlieferung Schwellen und Pfetten 4 1,50 lang 6,00 m Pfosten 4 2,30 „ 9,20 „ Riegel 4 0,37 „ 1,48 „						
2.	Sa. 16,68 12/12	—	0,240	23	—	5	52
	Arbeitslohn nach Pos. 6, IV. Arbeitslöhne, beträgt der Arbeitslohn für Beschlagen, Abbinden und Aufschlagen von mittleren Hölzern 0,14—0,15 T.; demnach 0,15×5,25 = 0,79 Mk.	16,68		—	79	13	18
						18	70

b) Dieselbe Kalkulation durchgeführt, wobei Arbeitslohn pro laufenden Meter eingesetzt ist, ergibt:

digi-rari.de

Pos.	Bez.	Bezeichnung der Arbeiten und Lieferungen	Einheitspreis Mk.	Einheitspreis Pf.	Gesamtpreis Mk.	Gesamtpreis Pf.
1.	16	68 laufende Meter Verbandholz, 12/12 cm stark, abzubinden und aufzustellen	—	45	7	51
2.	0	24 cbm Tannenholz wie vor als Kantholz zu liefern	45	00	10	80
					18	31

II. Es sind zu berechnen: Die Kosten des nebengezeichneten Dachstuhles:

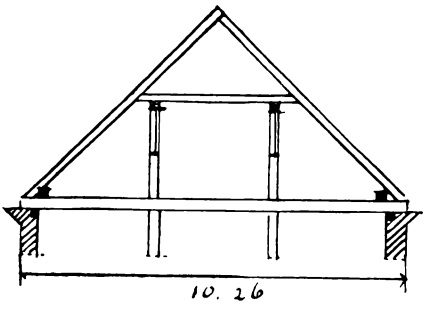


Fig. 958.

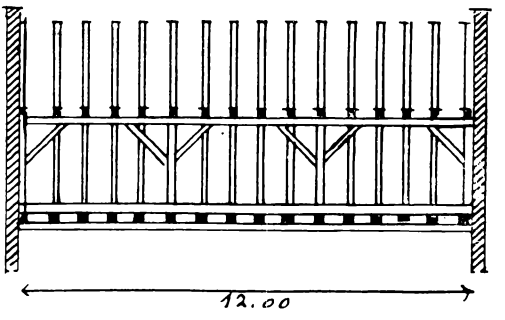
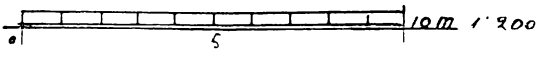


Fig. 959.



Holzstärken	cm	Holzstärken	cm
Balken	16/18	Pfetten	14/16
Pfosten	14/14	Büge	12/12
Kehlbalken	14/14	Sparren	12/14
Sattelschwellen	14/16	Mauerlatten	10/12

Vorausgesetzt sind folgende Einheitspreise: 1. Tannenholzlieferung als Rundholz frei zur Arbeitsstelle per cbm Mk. 24,00. 2. Arbeitslohn für Hauen, Abbinden und Aufschlagen per laufenden Meter Mk. 0,15 des Tagelohnes. 3. Ein Zimmermannstagelohn betrage Mk. 4,35; hierzu $^1/_6$ Meistergeld = Mk. 5,06.

Berechnung der Kosten

Pos.	Benennung der Arbeiten	Ausmaß Stärke cm	Ausmaß l. Meter	Ausmaß cbm	Preis Mk.	Preis Pf.	Betrag Mk.	Betrag Pf.
1.	Tannenholzlieferung							
	Mauerlatten 2 à 12,24 m lang	10/12	24,48	0,294				
	Balken 16 „ 10,26 „ „	16/18	164,16	4,728				
	Pfosten 8 „ 2,40 „ „	14/14	19,20	0,376				
	Kehlbalken 16 „ 4,80 „ „	12/14	76,80	1,213				
	Sattelschwellen 2 „ 12,24 „ „	14/16	24,48	0,548				
	Pfetten 2 „ 12,24 „ „	14/16	24,48	0,548				
	Büge 12 „ 2,00 „ „	12/12	24,00	0,346				
	Sparren 32 „ 7,30 „ „	12/14	233,60	3,924				
				11,997	24	—	287	93
2.	Arbeitslohn 0,15×5,06=0,76 Mk.		591,20		—	76	449	31
							737	24

digi-rari.de

IV. Es sind zu berechnen: Die Kosten der nachstehend gezeichneten, zweiarmigen Treppe, ohne Podest (es empfiehlt sich, die Treppe behufs Berechnung in einem Maßstab von 1 : 25 bis 1 : 20 aufzuzeichnen).

Der Berechnung liegen folgende Voraussetzungen und Einheitspreise zugrunde:

1. Wangen von Eichenholz, 7 cm stark, frei zur Arbeitsstelle geliefert per □m Mk. 8,40
2. Trittbretter „ „ 5 „ „ „ „ „ „ „ „ „ 6,50
3. Futterbretter „ Tannenholz 2 „ „ „ „ „ „ „ „ „ 1,10
4. Der Arbeitslohn per Stufe betrage 2 T.
   Ein Zimmermannstagelohn = Mk. 4,60,
   hierzu $^1/_6$ Meistergeld „ 0,75 = 5,35 Mk., also per Stufe Mk. 10,70,
5. Treppenlaufbreite zwischen den Wangen 1,00 m,
6. Steigung 0,17 m, Auftritt 0,25 m.

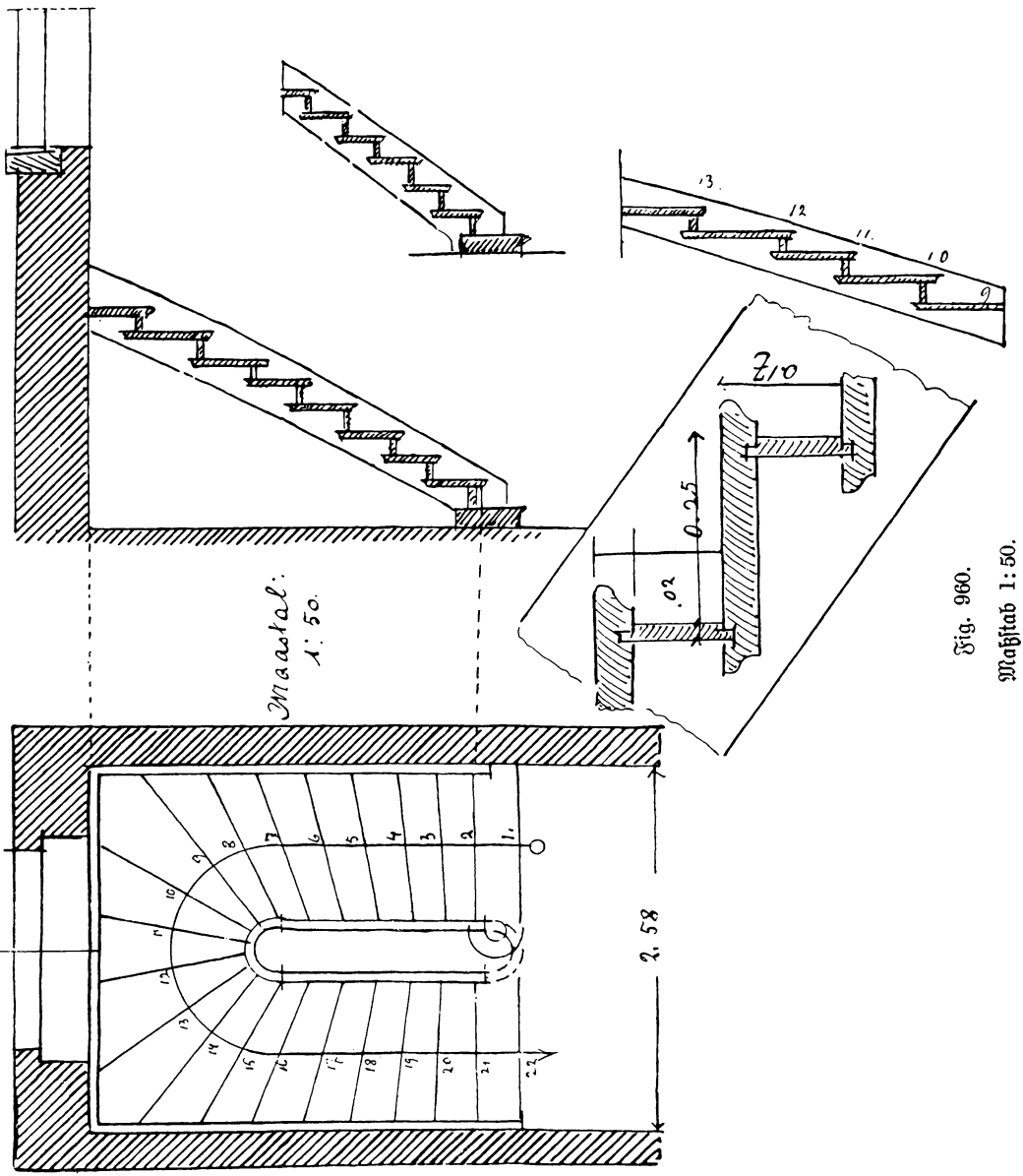


Fig. 960. Maßstab 1:50.

digi-rari.de

a) Berechnung durch Trennung der Arbeit und Lieferung

Pos.	Benennung der Arbeiten	Ausmaß	Preis Mk.	Preis Pf.	Betrag Mk.	Betrag Pf.
1.	Eichenholz für die Wangen, 7 cm stark,					
	a) Wandwangen 1 Stück à 3,20×0,52=1,66					
	1 „ „ 3,30×0,52=1,72					
	1 „ „ 2,75×0,40=1,10					
	b) Öffnungswangen 2 „ „ 1,80×0,42=1,51	5,99 □m	8	40	50	32
	c) Kropfstücke 1,70×0,44×0,22=0,165					
	0,75×0,44×0,22=0,073	0,238 cbm	100	—	23	80
	d) Trittbretter, 5 cm stark,					
	8 Stück à 1,07×0,40=3,42 □m					
	2 „ „ 1,10×0,49=1,08 „					
	2 „ „ 1,10×0,51=1,12 „					
	2 „ „ 1,22×0,51=1,24 „					
	2 „ „ 1,45×0,70=2,03 „					
	2 „ „ 1,60×0,75=2,40 „					
	2 „ „ 1,25×0,57=1,42 „					
	1 „ „ 1,10×0,52=0,57 „	13,28 □m	6	50	86	32
2.	Tannenholz für die Futterbretter, 2 cm stark,					
	8 Stück à 1,07 lang = 8,56 m					
	4 „ „ 1,10 „ = 4,40 „					
	2 „ „ 1,22 „ = 2,44 „					
	2 „ „ 1,45 „ = 2,90 „					
	2 „ „ 1,60 „ = 3,20 „					
	2 „ „ 1,25 „ = 2,50 „					
	1 „ „ 1,10 „ = 1,10 „					
	25,10 m×0,14 br.	3,51 □m	1	10	3	86
3.	Arbeitslohn Stufen	21	10	70	224	70
					389	—

b) Nach der Berechnung pro Stufe für Arbeit und Leistung zusammengenommen würde sich ergeben:

22 Steigungen à Mk. 18,00. = 396 Mk.

In den nachstehenden Beispielen sind die verschiedenen Arten der Kalkulation von Neubauten gezeigt; zunächst ist ein Anschlag gebracht, wie er im Staatsbauwesen üblich ist. Die beiden folgenden Anschläge zeigen die Formen, wie sie im Privatbauwesen gebräuchlich sind, wovon die letztere Art die empfehlenswertere ist, weil der Massenauszug (die Holzberechnung) im Anschlag mit aufgeführt ist.

2. Holzberechnung.

V. Es sind die Zimmerarbeiten für das auf Seite 442, 443 und 457 dargestellte Arbeiterwohnhaus nach den amtlichen Vorschriften zu ermitteln*).

*) Mit Genehmigung von Herrn Baumeister M. Löhner, Oberlehrer der Staatlichen Baugewerkschule in Hamburg.

digi-rari.de

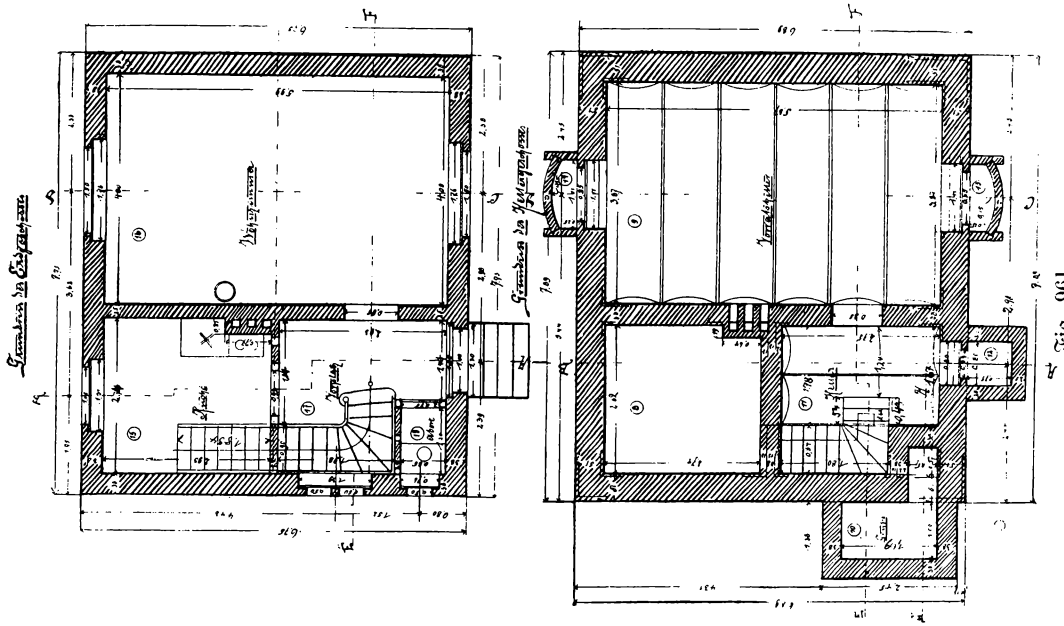


Fig. 961.

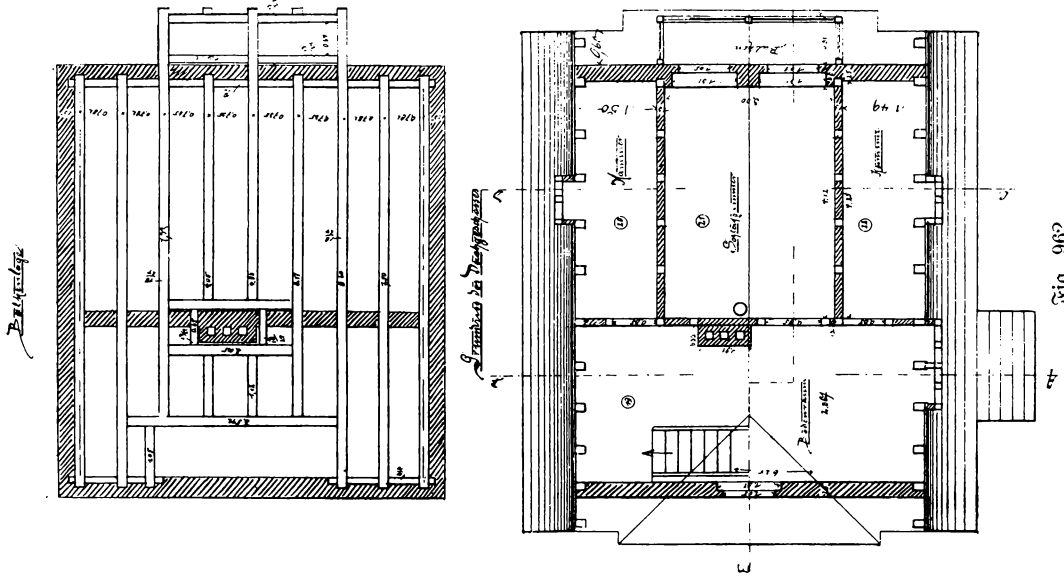


Fig. 962.

digi-rari.de

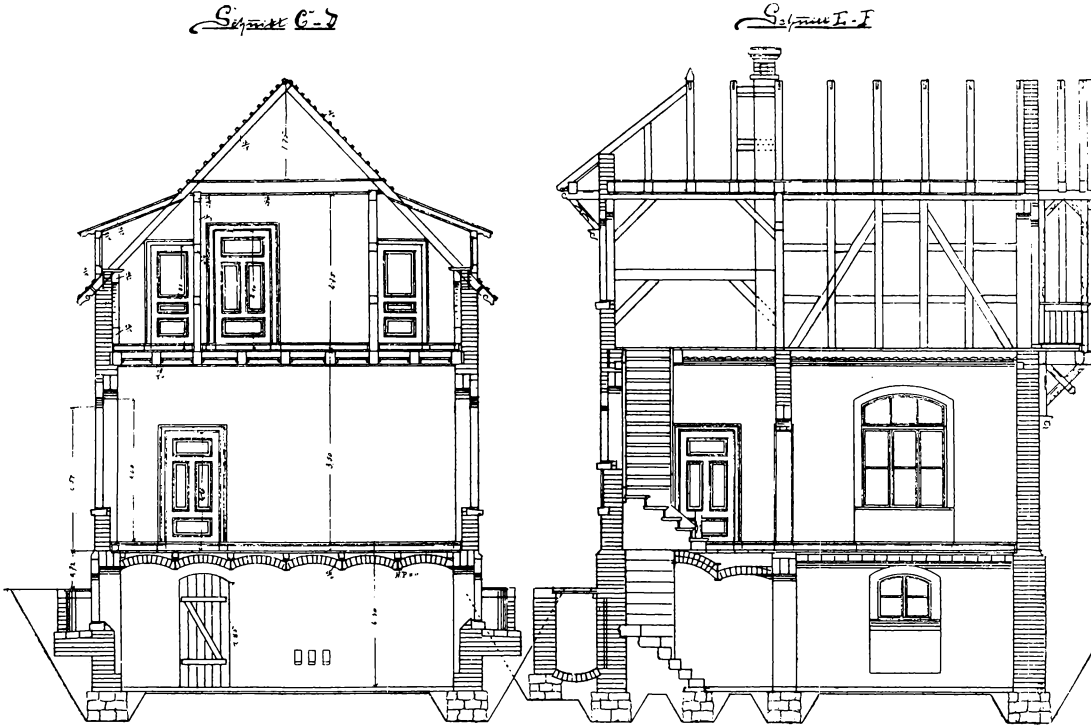


Fig. 963.

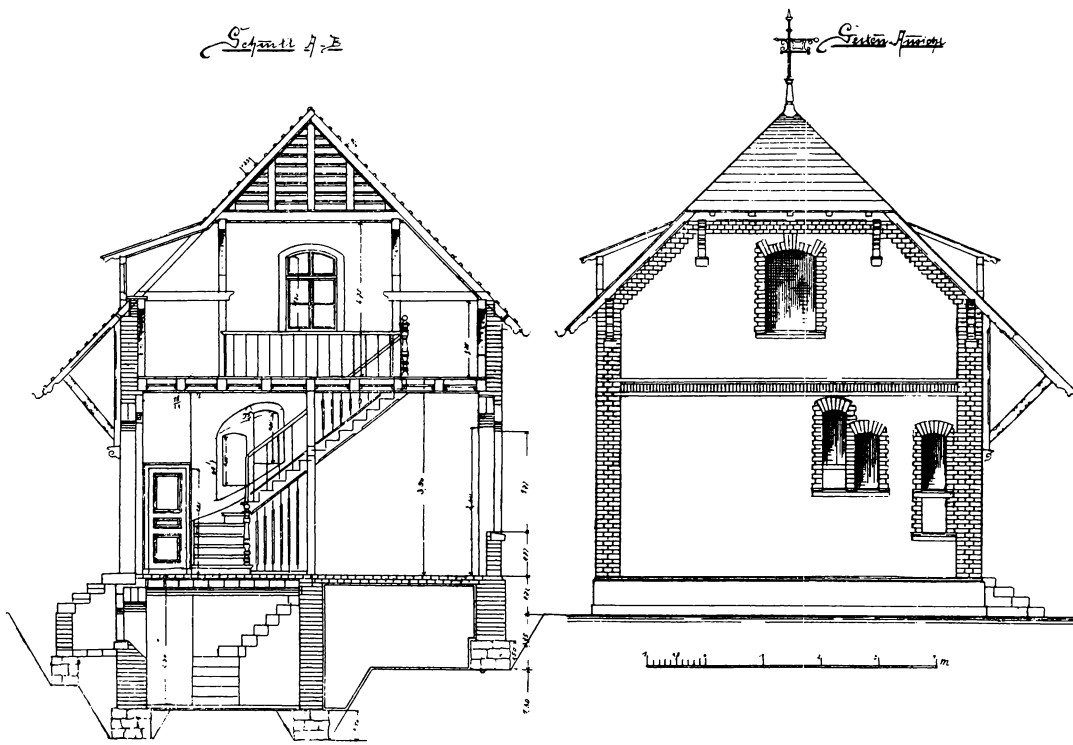


Fig. 964.

digi-rari.de

Pos. der Mass.- bzw. Kost.- Ber.	Anzahl der m, qm und cbm für die Geldber.		Anz. der Hölzer	Gegenstand	Länge im Ganzen m	
				Balkenlage über dem Erdgeschoß.		
	8	60	1	Balken .	8	60
	7	32	1	„	7	32
	7	50	4	„	30	—
	6	17	1	„	6	17
	4	93	1	„	4	93
	4	05	1	„ .	4	05
	3	542	1	Wechsel	3	54
	2	03	2	„	4	06
	1	12	2	„	2	24
	1	05	1	„	1	05
	0	65	2	„	1	30
	1	65	4	„ . .	6	60
	6	39	1	Mauerlatte .	6	39
	1	94	1	„	1	94
	1	67	1	„	1	67
				Sa. lfd. m	89	86
22	89	86		lfd. m Balkenlage und Mauerlatten		
23	3	36		cbm Balkenholz.		
24	0	10		cbm Mauerlattenholz.		

digi-rari.de

Verbandhölzer lfd. m											Bohlen qm			Bretter qm			Latten lfd. m
18/24	13/24	10/10	/	/	/	/	/	/	/	/	cm	cm	cm	cm	cm	cm	/
8,60	—	—															
7,32	—	—															
30,0	—	—															
6,17	—	—															
4,93	—	—															
4,05	—	—															
3,54	—	—															
4,06	—	—															
2,24	—	—															
1,05	—	—															
—	1,30	—															
—	6,60	—															
—	—	6,39															
—	—	1,94															
—	—	1,67															
71,96	7,90	10,00															
3,11	0,25	0,10															
3,36		0,10															

digi-rari.de

Pos. der Mass.- bzw. Kost.- Ber.	Anzahl der m, qm und cbm für die Geldber.		Anz. der Hölzer	Gegenstand	Länge im Ganzen m	
				Dachverband.		
	1	15	6	Drempelwandstiele	6	90
	1	—	12	Kopfbänder .	12	—
	9	29	2	Drempelwandrähme	18	58
	2	67	6	Stuhlsäulen	16	02
	9	59	2	Stuhlrähme	19	18
	1	20	12	Kopfbänder zu den Stuhlsäulen	14	40
	3	46	13	Kehlbalken	44	98
	5	63	17	Sparren	95	71
	7	08	3	„	21	24
	4	70	2	Schiftsparren	9	40
	3	70	2	„	7	40
	2	70	1	„	2	70
	1	70	2	„	3	40
	0	70	2	„	1	40
	3	20	2	Gratsparren	6	40
	3	10	2	Sparren . . .	6	20
	1	85	7	„	12	95
	0	75	2	Wechsel . . .	1	50
	1	55	1	Schwelle in den Dachfenstern	1	55
	0	85	2	„ „ „	1	70
	0	50	11	Stiele in den Dachfenstern .	5	50
	1	55	1	Rähme in den Dachfenstern	1	55
	0	85	2	„ „ „	1	70
	1	80	7	Sparren über den Dachfenstern .	12	60
	2	40	2	Wandstiele bei der Haustür	4	80
	1	55	2	Kopfbänder bei der Haustür	3	10
	1	60	1	Wechsel . .	1	60
	0	90	3	Wandstiele beim Balkon	2	70
	1	10	3	Kopfbänder .	3	30
	0	80	3	Zangen . . .	2	40
	3	50	1	Schwelle für den Balkon	3	50
	0	80	2	Schwellen	1	60
	2	55	3	Stiele	7	65
	0	60	4	„	2	40
				Seitenbetrag	358	01

digi-rari.de

Verbandhölzer lfd. m												Bohlen qm		Bretter qm			Latten lfd. m
18/24	13/24	10/10	13/13	16/21	14/17	12/15	12/17	10/12	12/12	/	/ cm	cm	cm	cm	cm	cm	/
—	—	—	6,90	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	12,00	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	18,58	—	—	—	—	—								
—	—	—	16,02	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	19,18	—	—	—	—								
—	—	—	14,40	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	44,98	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	95,71	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	21,24	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	9,40	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	7,40	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	2,70	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	3,40	—		—								
—	—	—	—	—	—	1,40	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	6,40	—	—								
—	—	—	—	—	—	6,20	—	—	—								
—	—	12,95	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	1,50	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	1,55	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	1,70	—								
—	—	5,50	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	1,55	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	1,70	—								
—	—	12,60	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,80								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,10								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,60								
—	—	—	2,70	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	3,30	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	2,40	—		—	—	—	—								
—	—	—	3,50	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	1,60	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	7,65	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	2,40	—	—	—	—	—	—								
—	—	31,05	72,87	18,58	64,16	148,95	6,40	6,50	9,50								

digi-rari.de

Pos. der Mass.- bzw. Kost.- Ber.	Anzahl der m, qm und cbm für die Geldber.		Anz. der Hölzer	Gegenstand	Länge im Ganzen m	
				Übertrag	358	01
	1	40	2	Riegel	2	80
	0	80	2	„	1	60
	1	60	1	Hängesäule für den Giebel . . .	1	60
				Fachwerkswände.		
	2	49	1	Schwelle .	2	49
	3	20	4	Stiele	12	80
	2	49	2	Riegel	4	98
	3	35	1	Strebe .	3	35
	1	30	1	Schwelle	1	30
	0	95	1	„	0	95
	3	25	4	Stiele .	13	—
	1	10	2	Riegelungen	2	20
	3	40	2	Streben	6	80
	0	75	1	Türriegel	0	75
	2	67	13	Stiele	34	71
	2	90	4	Streben	11	60
	4	12	2	Riegelungen	8	24
	6	25	1	„	6	25
				für Verschnitt 3 %		
				Sa.	473	43
				Gibt cbm . .		
25	473	43		lfd. m Dachverband.		
26	8	63		cbm Kiefernverbandholz.		
				Bohlen und Bretter.		
			1	Überlagsbohle im Wohnzimmer 1,15 m lang, 0,25 m breit	—	—
27	0	29		qm Überlagsbohle von 6 cm Stärke.		
				Gespundeter Fußboden		
				der Räume 16, 19, 20, 21, 22.		
				23,96 + 14,05 + 6,38 + 12,38 + 6,38 = ...	—	—
				Seitenbetrag	—	—

digi-rari.de

Verbandhölzer lfd. m											Bohlen qm			Bretter qm			Latten lfd. m
18/24	13/24	10/10	13/13	16/21	14/17	12/15	12/17	10/12	12/12	13/15	6 cm	5 cm	cm	3 cm	25 cm	2 cm	4/6
—	—	31,05	72,87	18,58	64,16	148,95	6,40	6,50	9,50	—							
—	—	—	2,80	—	—	—	—	—	—	—							
—	—	—	1,60	—	—	—	—	—	—	—							
—	—	—	1,60	—	—	—	—	—	—	—							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,49							
—	—	—	12,80	—	—	—	—	—	—	—							
—	—	—	4,98	—	—	—	—	—	—	—							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,35							
—	—	—	—	—	—	—	—	1,30	—	—							
—	—	—	—	—	—	—	—	0,95	—	—							
—	—	13,00	—	—	—	—	—	—	—	—							
—	—	2,20	—	—		—	—	—	—	—							
—	—	—	—	—	—	—	—	6.80	—	—							
—	—	—	—	—	—	—		0,75	—	—							
—	—	—	34,71	—	—		—		—	—							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,60							
—	—	—	8,24	—	—	—	—	—	—	—							
—	—	—	6,25	—	—	—	—	—	—	—							
—	—	46,25	135,85	18,58	64,16	148,95	6,40	16,30	9,50	17,44							
—	—	1,39	4,08	0,56	1,92	4,47	0,19	0,49	0,29	0,52							
—	—	47,64	139,93	19,14	66,08	153,42	6,59	16,79	9,79	17,96							
—	—	0,48	2,36	0,64	1,57	2,76	0,13	0,20	0,14	0,35							
						8,63											
—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,29						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63,08			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63,08			

digi-rari.de

Pos. der Mass.- bzw. Kost.-Ber.	Anzahl der m, qm und cbm für die Geldber.	Anz. der Hölzer	Gegenstand	Länge im Ganzen m	
			Übertrag	—	—
			für Verschnitt 5 %		—
28	66	23	qm Fußboden von 3 cm Stärke.		
			Deckenschalung.		
			Nach AIIIc beträgt der Flächeninhalt der einzelnen Räume		
			39,61 qm in 2 cm Stärke	—	—
			Nach AIIId Flächeninhalt der einzelnen Räume .	—	—
			Dazu kommt 10 % Verschnitt für die schrägen Teile	—	—
			für Verschnitt 5 % .		—
29	86	77	qm Deckenschalung in 2 cm Stärke.		
			Dachschalung.		
			$0{,}68 + 7{,}75 \cdot 2 + 1{,}40 \cdot 2{,}0 + 0{,}90 \cdot 2{,}50 \cdot 2 + 1{,}30 \cdot 3{,}10 \cdot 2$		
			$+ 0{,}90 \cdot 3{,}10 \cdot 2 + 0{,}90 \cdot 3{,}60 + 1{,}70\,(1{,}80 + 1{,}10)\,2 =$	—	—
			für Verschnitt $7\frac{1}{2}$ %		—
30	47	92	qm einseitig gehobelte Dachschalung in 2,5 cm Stärke.		
			$\frac{1{,}50 \cdot 1{,}50 \cdot 2}{2} =$	—	
			für Verschnitt 15 %	—	—
31	2	59	qm zweiseitig gehobelte Giebelschalung in 2,5 cm Stärke.		
			Lattung.		
			$23 \cdot 7{,}75 \cdot 2 =$	—	—
			Dazu kommt $16 \cdot 4{,}25 + 6 \cdot 2{,}70 + 4 \cdot 1{,}60 + 8 \cdot 1{,}12 =$	—	—
			für Verschnitt 5 %	—	—
			Seitenbetrag	—	—

digi-rari.de

Verbandhölzer lfd. m												Bohlen qm			Bretter qm			Latten lfd. m
18/24	13/24	10/10	13/13	16/21	14/17	12/15	12/17	10/12	12/12	13/15		6 cm	5 cm	cm	3 cm	2,5 cm	2 cm	4/6
—	—	—		—	—	—	—			—		—	—	—	63,08			
—	—	—	—		—	—	—	—		—		—	—	—	3,15			
														Sma.	66,23			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	39,61	
—	—		—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	39,12	
—	—		—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	3,91	
																Sma.	82,64	
—	—	—	—	—	—				—	—		—	—	—	—	—	4,13	
																gibt Sma.	86,77	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	44,58		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	3,34		
														gibt Sma.		47,92		
—	—	—	—		—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	2,25		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	0,34		
														gibt Sma.		2,59		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	356,50
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	99,56
																—	Sma.	456,06
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	22,80
																		478,86
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	478,86

digi-rari.de

Pos. der Mass.- bzw. Kost.- Ber.	Anzahl der m, qm, und cbm für die Geldber.		Anz. d. Hölzer	Gegenstand	Länge im Ganzen m	
				Übertrag	—	—
				478,86 m à 8,00 m = 59,86 m 60 St. Latten		
32			60	Stück Dachlatten à 8,00 m lang und $^4/_6$ im Querschnitt.		
				Einschub.		
				Nach A III d Flächeninhalt der einzelnen Räume im Dachgeschoß	—	—
33	39	12		qm Deckeneinschub in 2 cm Stärke. (Hierfür sind keine Prozente zu rechnen, da die Breite der Balken mitgerechnet ist).		
				Bohlen auf der Abortgrube.		
				1,10 · 1,89 = ...	—	—
34	2	08		qm Bohlenbelag auf der Abortgrube von 5 cm Stärke.		
				Doppeltgehobelter Fußboden.		
				0,80 · 3,00 = ...	—	—
35	2	40		qm doppeltgehobelter Fußboden für den Balkon in 3 cm Stärke.		
				Fußbodenlager.		
	4	00	7	. . . . .	28	—
36	28	00		lfd. m Fußbodenlager von $^{10}/_{10}$ cm im Querschnitt.		

Bemerkung: Es soll in den Aufstellungen nicht radiert werden. Ist etwas verschrieben, so ist entweder die Seite nochmals zu schreiben oder die falsche Zahl oder dergl. wird durchgestrichen, sodaß sie leserlich bleibt und die richtige daneben geschrieben.

digi-rari.de

Verbandhölzer lfd. m												Bohlen qm			Bretter qm			Latten lfd. m
18/24	13/24	10/10	13/13	16/21	14/17	12/15	12/17	10/12	12/12	13/15	/	6 cm	5 cm	cm	3 cm	2,5cm	2 cm	4/6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	478,86
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39,12	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,08	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,40	—	—	—
—	—	28,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

digi-rari.de

3. Kostenanschläge.

Pos.	Stückzahl	Gegenstand	Einheitspreis Mark	Pf.	Geldbetrag Mark	Pf.
		Im Kostenanschlag oder in der sogenannten Kostenberechnung findet sich dann folgendes unter				
		Titel V. **Zimmerarbeiten und Materialien.**				
22	89,86	lfd. m Balkenlage, Ganz- und Halbholzbalken (vergleiche Pos. 22 der Holzberechnung) zuzurichten, aufzubringen und zu verlegen, einschließlich der Herstellung und Befestigung der zur Aufnahme des Zwischenbodens dienenden Latten und der Vorhaltung aller Gerätschaften usw.	0	60	53	92
23	3,36	cmb geschnittenes Balkenholz von nordischer Föhre, gesund und möglichst vollkantig in den erforderlichen Längen und Stärken anzuliefern und anzufahren	50	—	168	—
24	0,10	cbm Eichenholz zu Mauerlatten von $^{10}/_{10}$ cm in den erforderlichen Längen zu schneiden, anzufahren und aufzubringen	120	—	12	
25	473,43	lfd. m Dachverband aus bestem Föhrenholz zuzurichten, aufzubringen und aufzustellen, einschließlich Anbringung des erforderlichen Eisenzeuges (Klammer, Bolzen, Anker usw.), sowie Vorhaltung der Gerätschaften, auch der Flaschenzüge und Taue usw. . per lfd. m	0	60	284	06
26	8,63	cbm geschnittenes kiefernes Verbandholz in den erforderlichen Längen nach Zeichnung zu verbinden und anzuliefern (Ausführliche Holzliste liegt dem Anschlag bei) einschließlich Material . . . . . per cbm	60	—	517	80
27	0,29	qm Uberlagsbohlen vorzurichten, anzuliefern, einschließlich Material 0,25 cm breit 5 Stück . per qm	6	50	1	89
28	66,23	qm Fußboden von bestem, astfreien nicht splintblauem Tannenholz von 3 cm Stärke, die Bretter mit Nute und Feder zu versehen, einschließlich des Materials und der zur Befestigung der Bretter erforderlichen Nägel per qm	2	80	185	44
29	86,77	qm 2 cm starke Schalbretter zuzurichten, die Bretter zu besäumen (beziehungsweise dieselben aufzustellen) und dieselben mit Belassung eines Zwischenraumes von 1 cm an die Balken zu nageln, mit Materiallieferung, der zur Befestigung erforderlichen Nägel und der Herstellung und Beseitigung der Rüstung . . . . . per qm	1	50	130	16
		Seitenbetrag			1363	97

digi-rari.de

Pos.	Stückzahl	Gegenstand	Einheitspreis Mark	Pf.	Geldbetrag Mark	Pf.
		Übertrag			1353	17
30	47,92	qm einseitig gehobelte Bretter sonst wie vor . . . per qm	2	—	95	84
31	2,59	qm zweiseitig gehobelte Giebelschalung von $2^1/_2$ cm starken kiefernen Brettern zuzurichten, einschließlich des Holzes und Befestigungsmaterial . . . . per qm	2	50	6	48
32	60	Stück Dachlatten von 8 m Länge und $^4/_6$ cm Querschnitt auf das Dach aufzunageln, beziehungsweise an die Balken für die Zwischendeckung, zu befestigen, sowie Anlieferung des Materials und der Nägel . . . . . per Stück	1	95	117	—
33	39,12	qm Einschub für die Zwischendecken in den erforderlichen Längen zwischen die Balkenlage einzuschneiden, einschließlich Lieferung sämtlicher Materialien . . . . per qm	1	30	50	86
34	2,08	qm Bohlenbelag für die Abortgrube von 5 cm Stärke in Eichenholz zuzurichten, anzuliefern und einzupassen, sonst wie vor . . . . . per qm	6	50	13	52
35	2,40	qm zweiseitig gehobelter Fußboden für den Balkon von $3^1/_2$ cm starken gesäumten Brettern herzustellen, die Bretter unterhalb mit einem Rundstab zu versehen, frei Baustelle anzufahren und anzuliefern, vorzurichten und zu befestigen . . . . . per qm	3	80	9	12
36	102,96	lfd. m Fußleisten von 8 cm Höhe mit einfachem Kehlstoß versehen anzuliefern und anzubringen einschließlich des Befestigungsmateriales . . . . . per lfd. m	—	40	41	18
37	14	Stück Balkenköpfe nach Zeichnung zu profilieren, als Zuschlag zu Pos. 22 . . . . . per Stück	—	40	5	60
38	38	Stück Sparrenköpfe nach Zeichnung zu profilieren, als Zuschlag zu Pos. 25 . . . . . per Stück	—	50	19	—
39	124,20	lfd. m an Balken, Pfosten, Sparren usw. abzufasen per lfd. m	—	10	12	42
40	2,52	qm Schalung des Balkons, von nach Zeichnung auszusägenden Brettern anzuliefern, einschl. der nötigen Befestungsleisten und Profilierung derselben . . . . . per qm	6	—	15	12
41	5,40	lfd. m Kehlleisten für das Balkongesims herzurichten, anzuliefern und zu befestigen	1	—	5	40
		Summa Titel V. Zimmerarbeiten und Materialien	—	—	1744	71

Hierzu gehört nun noch der folgende Titel VI über Stakerarbeiten.

digi-rari.de

Pos.	Stück-zahl	Gegenstand	Einheits-preis Mark	Einheits-preis Pf.	Geld-betrag Mark	Geld-betrag Pf.
		Titel VI. **Stakerarbeiten.**				
		Nach AIIId beträgt die Fläche der Räume des Dachgeschoßes 39,12 qm.				
52	39,12	qm Lehmschlag auf den Zwischenboden der Decke aufzubringen, abzugleichen und festzuschlagen, in einer Stärke von 10 cm darauf eine 3 cm starke Schlacken- oder Koksschicht in möglichst feinem Zustande, das Material frei Baustelle zu liefern und vorzurichten, einschließlich Lieferung allen Materials und Werkzeuges auch der Hebevorrichtungen usw. . . . . per qm	0	80	31	30
		Nach AIIIc Vorberechnung beträgt die Fläche des Wohnzimmers 23,96 qm.				
53	23,96	qm Schlackenausfüllung zwischen den Fußbodenlagern des Wohnzimmers im Erdgeschoß in einer Höhe von 7—8 cm, darauf eine feinere Kohlengrußschicht von etwa 3 cm aufzubringen, festzustampfen und mit den Fußbodenlagern abzugleichen, das Material frei Baustelle anzuliefern und aufzubringen, sowie Vorhaltung sämtlicher Geräte, Werkzeuge usw.	0	45	10	78
		Sma. Titel VI. Stakerarbeiten	—	—	42	08

digi-rari.de

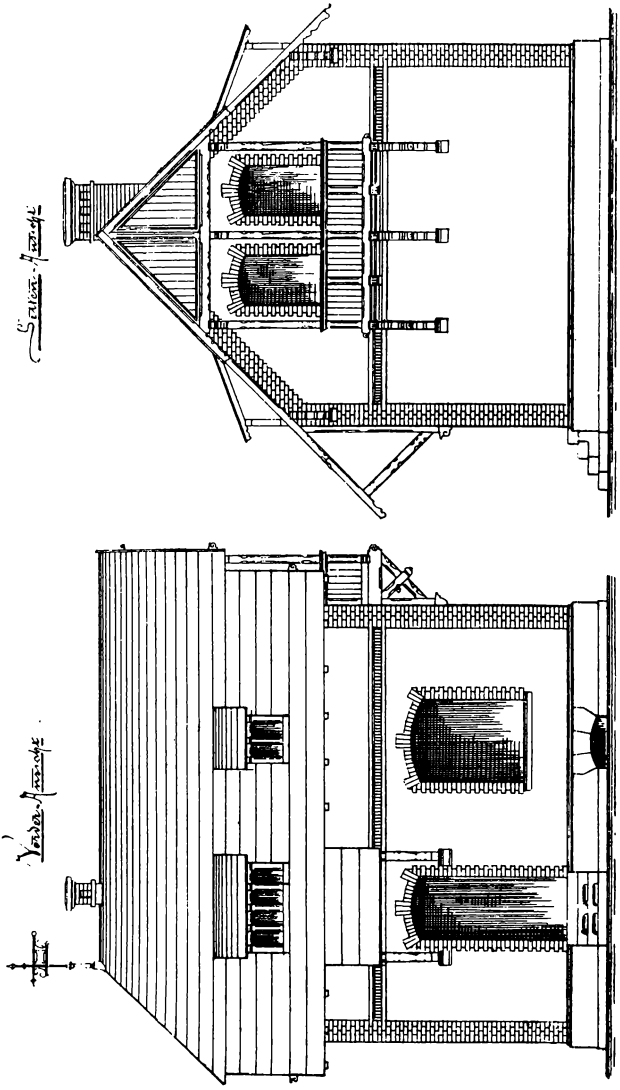


Fig. 965.

digi-rari.de

VI. Es sollen die Zimmerarbeiten für das auf Seite 461—464 dargestellte Landhaus berechnet werden. Der Berechnung sind die auf Seite 432—433 angegebenen Einheitspreise zugrunde gelegt, wobei einfache Ausführung angenommen ist.

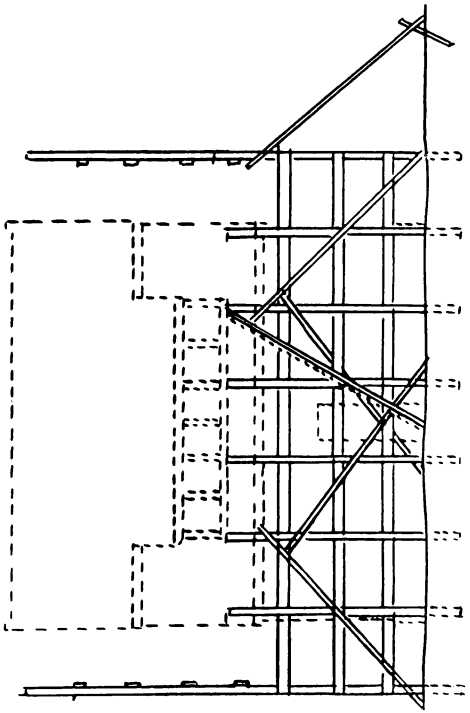


Fig. 966. Langseite des Gerüstes 2 mal.

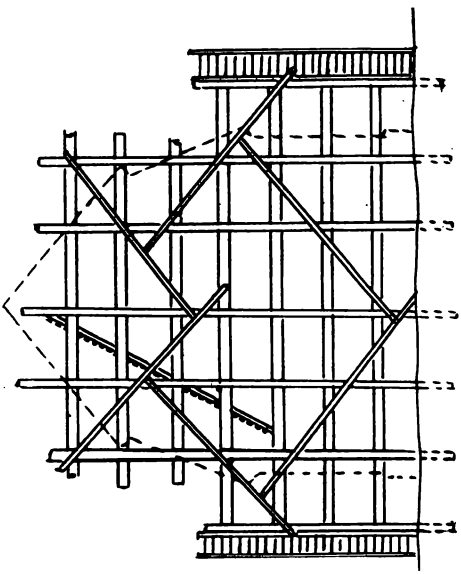


Fig. 967. Querseite des Gerüstes 2 mal.

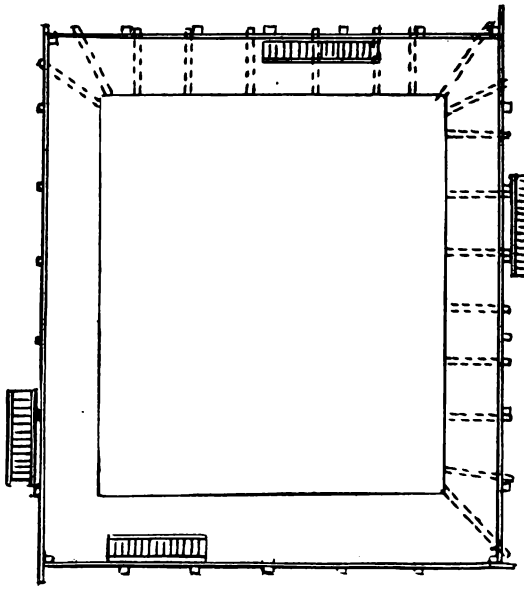


Fig. 968. Grundriß des äußeren Gerüstes.

Maßstab 1 : 400.

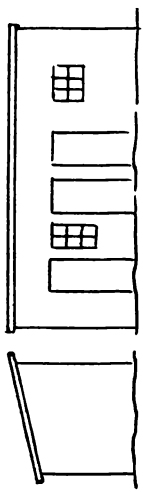


Fig. 970. Querseite und Langseite.

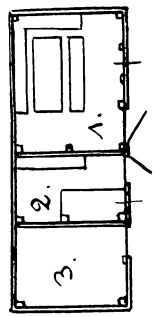


Fig. 969. Baubude.

1. Raum für die Leute.
2. Raum für den Polier.
3. Raum für Zement u. Materialien.

Mit dem Bauen wird am 1. April begonnen und das Haus soll am 1. November desselben Jahres bezogen werden, so daß die Gesamtbauzeit sieben Monate beträgt. Es ist angenommen, daß das Gerüst vier Monate in Benutzung bleibt. Für drei Monate von dieser Zeit ist ständig ein Zimmermann für das Gerüst und für kleinere Arbeiten

digi-rari.de

am Bau beschäftigt. Zum Stellen der Aufrichter, zur Errichtung der Baubude und zum Annageln der Reihplanken ist dann für einige Zeit noch ein Arbeitsmann zur Unterstützung des Zimmermanns erforderlich, dessen Arbeitslohn aber mit in die drei Monate des Zimmermanns gerechnet werden kann.

In der nachstehenden Berechnung ist der Arbeitslohn pro lfd. m oder qm der auszuführenden Konstruktion für sich aufgestellt.

Kosten des Landhauses für Herrn N. N., belegen Oststraße Nr. . . .

Pos.	Abmessung lfd. m qm cbm	Bezeichnung der Arbeit und Lieferung	Geldbetrag Einzelpreise Mk.	Pf.	Gesamtpreise Mk.	Pf.
		I. Gerüst und Baubude.				
		a) Äußeres Gerüst.				
1.	210,00	lfd. m Aufrichter, 10/12 cm stark, in durchschnittlich 5,00–6,00 m Länge zu stellen	—	25	52	50
2.	2,52	cbm Aufrichter wie vor zu liefern	45	—	113	40
3.	65,00	lfd. m Mensriegel von 10—12 cm Durchmesser zu liefern	—	30	19	50
4.	233,40	„ „ Reihplanken, 3,3/24 cm stark, in durchschnittlich 4,50 bis 6,00 m Längen an die Aufrichter auf Knaggen zu nageln, inkl. Nägel	—	15	35	01
5.	1,85	cbm Reihplanken wie vor zu liefern	60	—	111	—
6.	144	Stück Knaggen, 4/6 cm×25 cm lg. inkl. Nägel, an die Aufrichter zu nageln	—	02	2	88
7.	36,00	lfd. m Knaggen wie vor zu liefern	—	15	5	40
8.	192,00	„ „ Dachlatten, 4/6 cm×6,00 m lang, zum Abschwerten des Gerüstes und der Leitern zu befestigen	—	05	9	60
9.	192,00	lfd. m Dachlatten wie vor zu liefern	—	15	27	80
10.	270,00	„ „ Gerüstdielen, 3,3/24 cm×6,00 lang zu liefern	—	60	162	—
11.	26,00	„ „ Gerüstleitern aus Latten, 4/6 cm, 60 cm breit, zu stellen	—	25	6	50
12.	26,00	„ „ Gerüstleitern wie vor zu liefern	—	75	19	50
13.	180,00	„ „ Schalbretter, 2/12 cm, als Werfplanken an den Aufrichter zu befestigen	—	05	9	—
14.	180,00	lfd. m Schalbretter wie vor zu liefern	—	15	27	—
		b) Inneres Gerüst.				
15.	10	Stück Gerüstböcke zu liefern und zu stellen	4	—	40	—
16.	2	„ desgl. als Stein- und Mörtelböcke zu liefern	5	—	10	—
17.	24,00	lfd. m Gerüstdielen wie ist Pos. 9 zu liefern	—	60	14	40
18.	10,00	„ „ Gerüstleitern wie in Pos. 10 zu stellen	—	25	2	50
19.	10,00	„ „ Gerüstleitern wie vor zu liefern	—	75	7	50
		c) Baubude.				
20.	102,00	qm rauhe Schalung, 2/12 cm stark, zu befestigen	—	25	25	50
21.	102,00	„ rauhe Schalung wie vor zu liefern	—	90	91	80
22.		Zuschlag für zwei Fenster und drei Türen	2	50	12	50
23.	47,60	lfd. m Aufrichter, 10/10 cm stark, durchschnittlich 3,40 m lang zu stellen	—	25	11	90
24.	0,476	cbm Aufrichter wie vor zu liefern	45	—	21	42
25.	3	Rollen Dachpappe, à 10,00 m lang, zu liefern und zu befestigen	6	50	19	50
26.	63,00	lfd. m Gerüstdielen, 3,3/24 cm stark, zu den Tischen, Bänken und als Belag zur Zementbude zuzurichten und zu befestigen	—	05	3	15
27.	63,00	lfd. m Gerüstdielen wie vor zu liefern	—	60	37	80
28.	20,00	„ „ Dachlatten, 4/6 cm stark, für Tische und Bänke zuzurichten und zu befestigen	—	05	1	—
29.	20,00	lfd. m Dachlatten wie vor zu liefern	—	15	3	—
30.	1	Stück Arbeiterklosett zu stellen und zu liefern	—	—	20	—

digi-rari.de

Aus vorstehender Berechnung wird nun der Arbeitslohn für sich ausgezogen und als solcher ganz in Anrechnung gebracht. Von der Zusammenstellung der gelieferten Materialien werden 30—40% des Wertes angerechnet. Der Abbruch des Gerüstes wird durch das Material als gedeckt gerechnet. Es kostet somit das Gerüst an:

I. Arbeitslohn:			II. Materialien:		
Pos. 1.	52,50 Mk.		Pos. 2.	Mk. 113,40	
„ 4.	35,01 „		„ 3.	„ 19,50	
„ 6.	2,88 „		„ 5.	„ 111,00	
„ 8.	9,60 „		„ 7.	„ 5,40	
„ 11.	6,50 „		„ 9.	„ 27.80	
„ 13.	9,00 „		„ 10.	„ 162,00	
„ 18.	2,50 „		„ 12.	„ 19,50	
„ 20.	25,50 „		„ 14.	„ 27,00	
„ 23.	11,90 „		„ 15.	„ 40,00	
„ 25.	19,50 „		„ 16.	„ 10,00	
„ 26.	3,15 „		„ 17.	„ 14,40	
„ 28.	1,00 „		„ 19.	„ 7,50	
Summa	179,04 Mk.		„ 21.	„ 91,80	
			„ 22.	„ 12,50	
			„ 24.	„ 21,42	
			„ 27.	„ 37,80	
			„ 29.	„ 3,00	
			„ 30.	„ 20,00	
			Summa	Mk. 744,02	

Materialwert also Mk. 744,02

hiervon 30% $= \frac{744{,}02 \times 30}{100} = 223{,}21$

Also Kosten des Gerüstes, welche in Anrechnung zu bringen sind

Mk. 179,04
+ „ 223,21
Mk. 402,25

Um z. B. zu berechnen, wie teuer 1,00 lfd. m Reihplanke zu liefern kommt, ist wie folgt zu verfahren. Der Kubikinhalt von 1,00 lfd. m Reihplanke von 3,3/24 cm Querschnitt ist $= 0{,}033 \times 0{,}24 \times 1{,}00 = 0{,}00792$ cbm. 1 cbm Schnittholz zu Reihplanken zu Mk. 60,00 gerechnet ergibt für 1,00 lfd. m $0{,}00792 \times 60 \backsim$ Mk. 0,48. In vorstehender Berechnung ist der Gesamtkubikinhalt der Anzahl lfd. m Reihplanke eingesetzt.

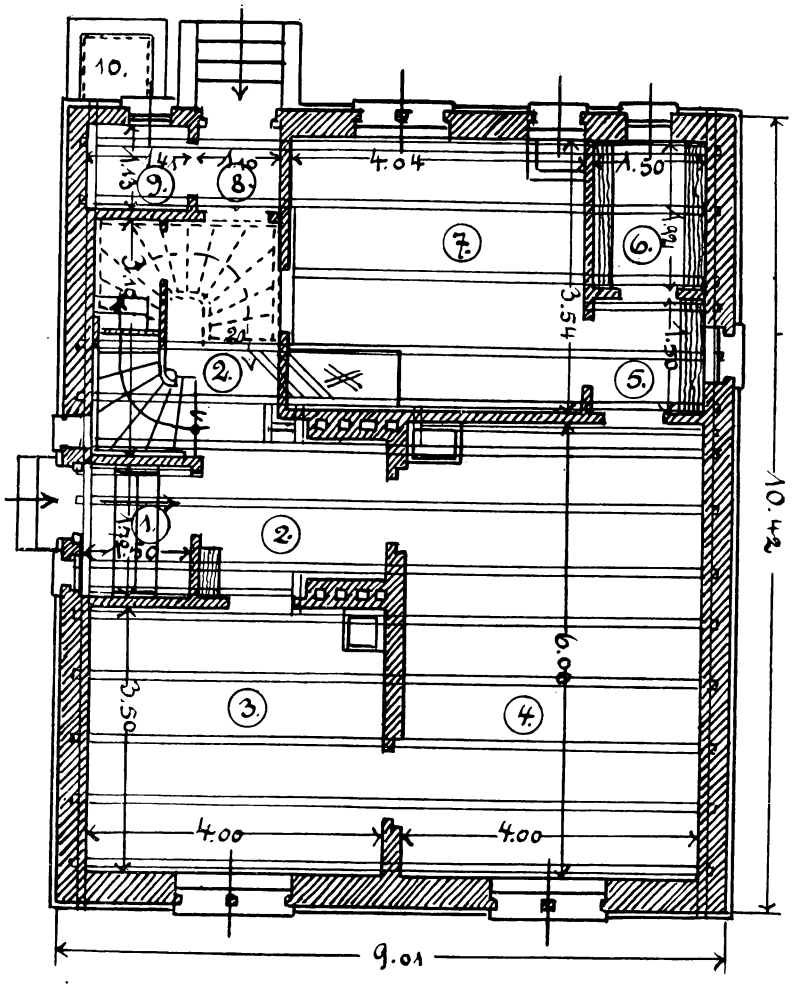


Fig. 972. Erdgeschoßgrundriß. Maßstab 1 : 100.

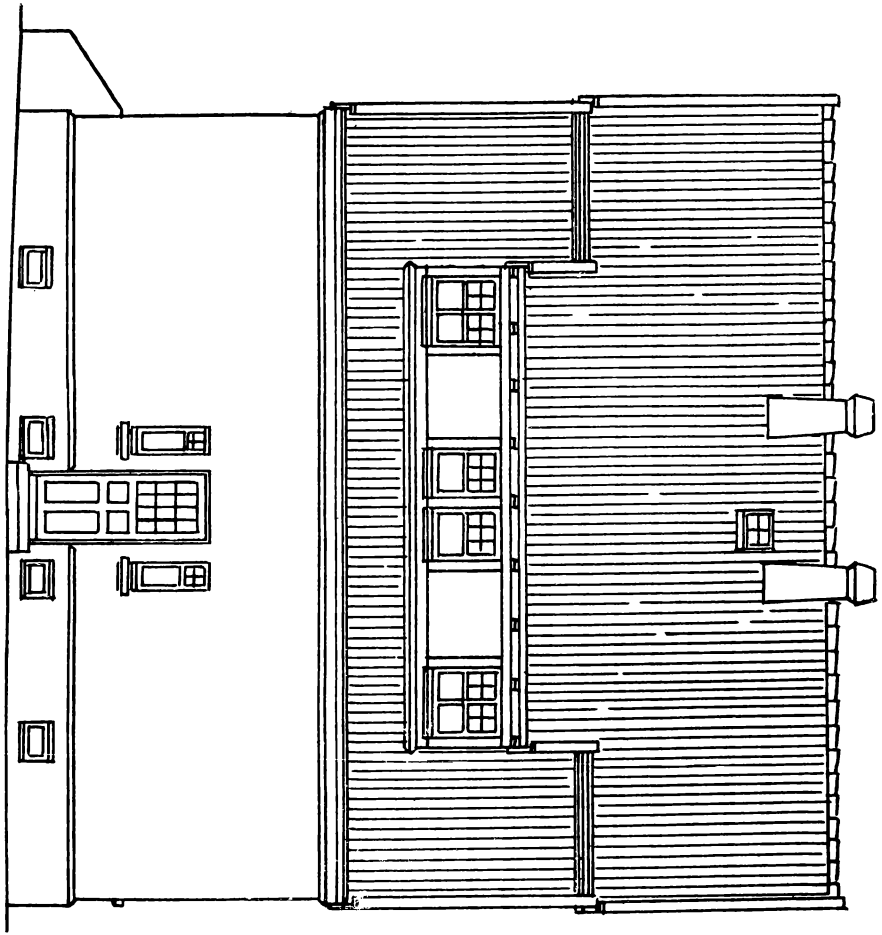
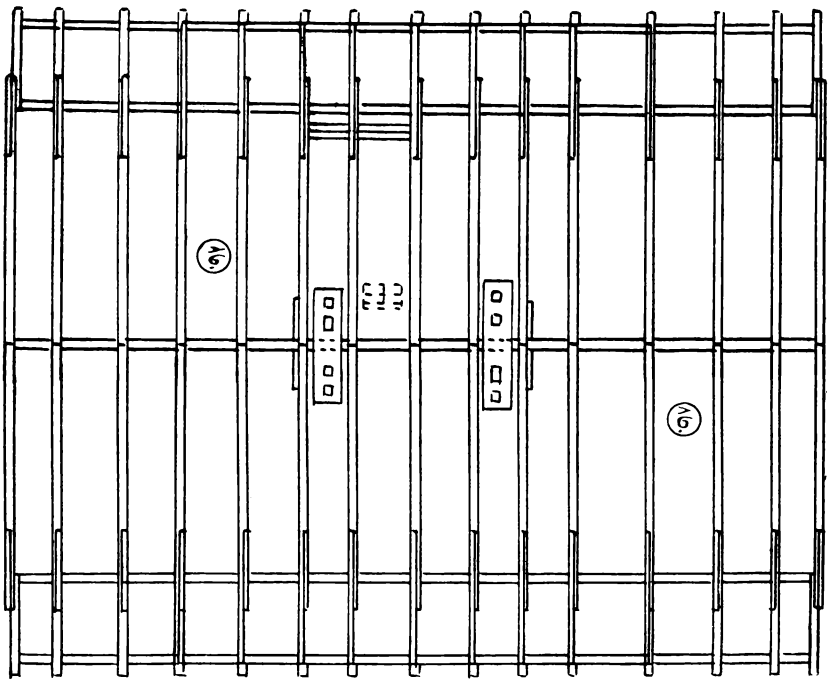


Fig. 971. Seitenansicht.

1. Windfang; 2. Flur mit Garderobebrett; 3. Empfangszimmer; 4. Wohn- und Eßzimmer; 5. Anrichte- und Vorraum mit Klappbrett; 6. Speisekammer mit Börtern; 7. Küche mit Herd und Spülstein; 8. Vorraum; 9. Klosett; 10. Tonnengrube.

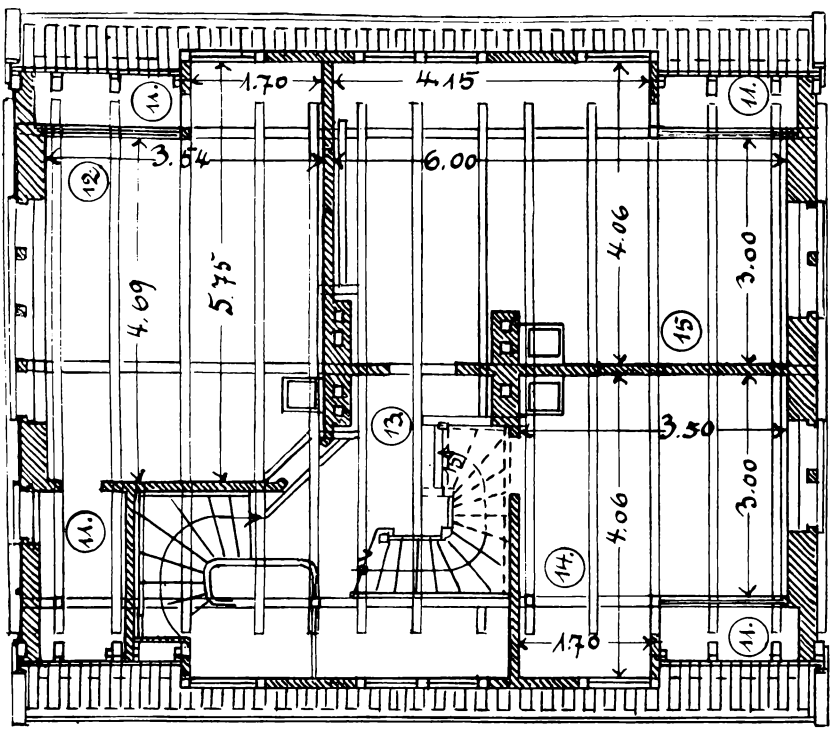
digi-rari.de

digi-rari.de



Maßstab 1 : 100.

Fig. 973. Sparrenlage.



Maßstab 1 : 100.

Fig. 974. Ober-(Dach-)Geschoßgrundriß.

11. Bodenräume; 12. Schlafzimmer; 13. Flur mit Treppe nach dem Boden; 14. Frühstückszimmer; 15. Schlafzimmer; 16. Bodenraum im Dachgeschoß.

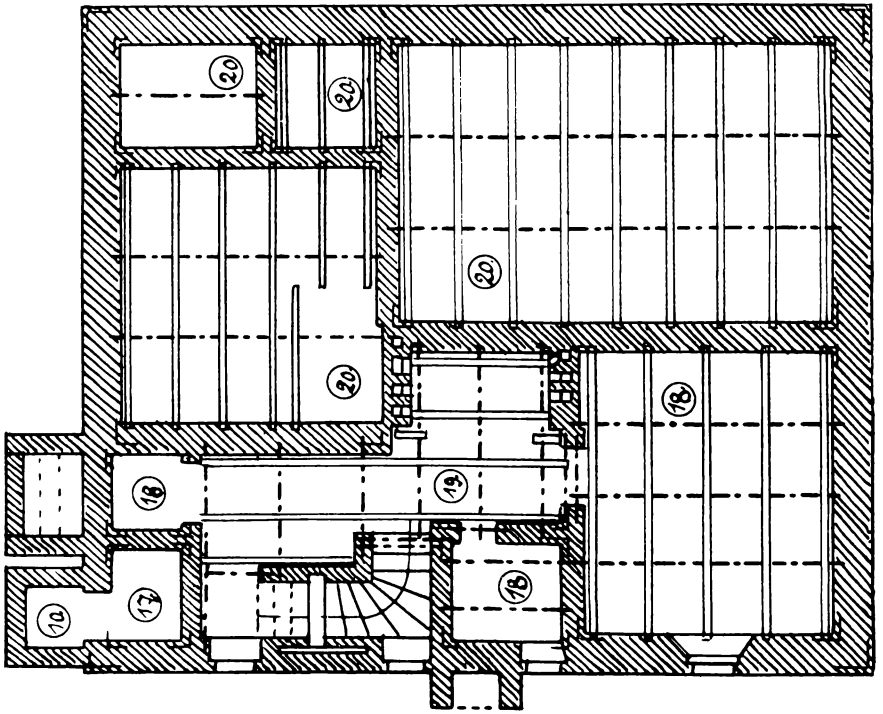


Fig. 975. Kellergrundriß.
17. Tonnenraum mit Grube; 18. Kellerräume; 19. Flur; 20. Nicht unterkellert.
Maßstab 1 : 100

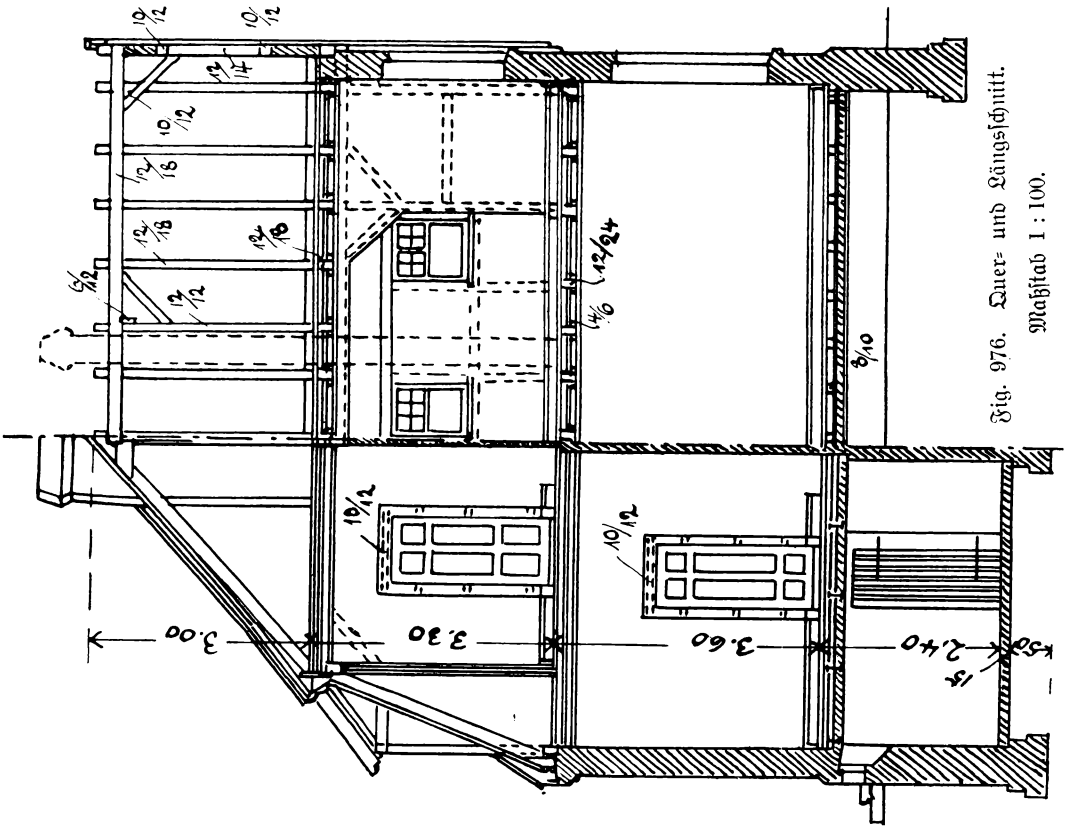


Fig. 976. Quer- und Längsschnitt.
Maßstab 1 : 100.

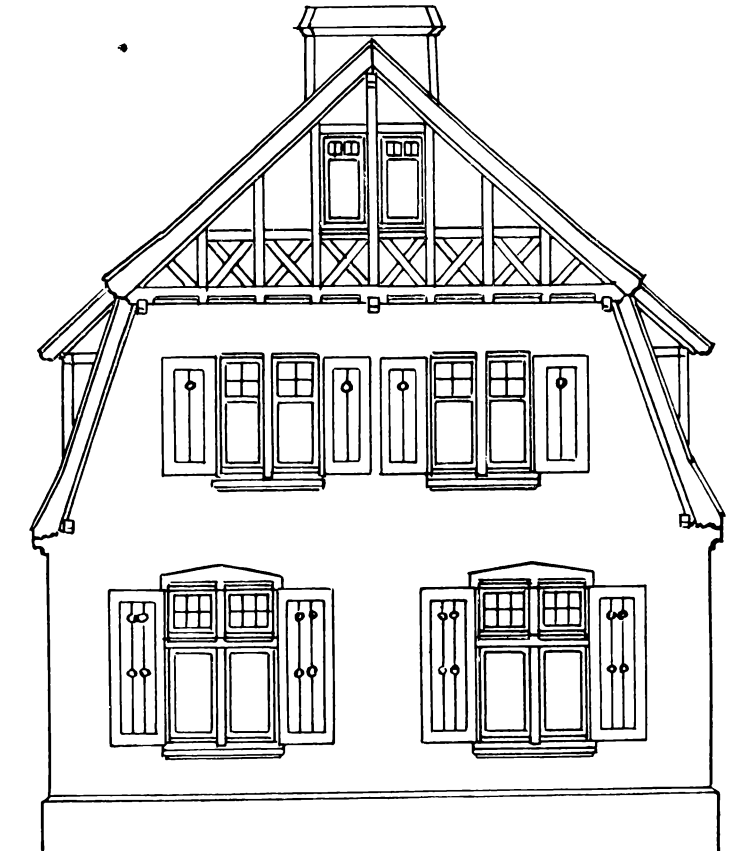


Fig. 977. Vorderansicht.

Fig. 978. Hinteransicht.

Maßstab 1 : 100.

digi-rari.de

digi-rari.de

Pos.	Abmessung lfd. m qm cbm Stck.	Bezeichnung der Arbeit und Lieferung	Geldbetrag Einzelpreise Mk.	Pf.	Gesamtpreise Mk.	Pf.
		II. Wohnhaus.				
		Holzstärken siehe Zeichnung.				
20.	111,95	lfd. m Balkenlage, 12/24 cm Föhrenholz, abzubinden und zu legen	—	45	50	38
20a.	12,35	lfd. m Balkenlage, 6/24 cm, wie vor Pos. 20	—	45	5	56
21.	3,40	cbm Balkenholz zu liefern	50	—	170	—
22.	21,04	lfd. m, 12/16 cm, Mauerlatten abzubinden und zu legen	—	45	9	47
23.	0,4	cbm wie vor zu liefern	45	—	18	—
24.	99,9	lfd. m Kehlbalkenlage, 12/18 cm abzubinden und zu legen	—	45	44	96
25.	3,16	cbm Kehlbalkenholz (Föhren), wie vor zu liefern	60	—	189	60
26.	184,00	lfd. m Sparren, 12/18 cm, abzubinden und aufzustellen	—	45	82	80
27.	30,6	„ „ Sparren, 10/12 cm, abzubinden und aufzustellen	—	45	13	77
27a.	6,80	„ „ Sparren von Pos. 27 zu hobeln als Zuschlag	—	30	2	04
28.	4,35	cbm Sparrenholz (Föhren) zu liefern	60	—	261	—
29.	14,40	lfd. m Aufschieblinge 6/12, zuzuschneiden und zu befestigen	—	50	7	20
30.	0,10	cbm Aufschieblinge zu liefern	45	—	4	50
31.	2,40	lfd. m Zangen, 6/12 cm, abzubinden und zu befestigen	—	45	1	08
32.	0,02	cbm desgl. wie vor zu liefern	60	—	1	20
33.	141,29	lfd. m Stuhlwände und Dachfenster in verschiedenen Stärken abzubinden und aufzustellen	—	60	84	77
34.	52,75	lfd. m von Pos. 33 zu hobeln als Zuschlag	—	40	21	10
35.	2,14	cbm Dachverbandholz (Föhren) zu liefern	60	—	128	40
36.	14,0	lfd. m Bundbalken, 12/24 cm, der Fachwerkgiebel abzubinden, inkl. hobeln, fasen und verlegen	—	90	12	60
37.	92,76	lfd. m gehobeltes Fachwerk in verschiedenen Stärken abzubinden und aufzustellen	—	80	74	21
38.	1,87	cbm Fachwerksholz zu Pos. 37 zu liefern	60	—	112	—
39.	8,40	lfd. m Dachwulst nach Detail zu liefern und zu befestigen	2	—	16	80
40.	52,00	„ „ Stirn- und Windbretter, 2,5 cm stark, zu hobeln, nach Detail auszuschneiden, zu liefern und zu befestigen	2	—	104	—
41.	39,60	lfd. m Deckbretter wie vor zu liefern und anzubringen	2	—	79	20
42.	47,88	„ „ rauhe Füllbretter, 2½/13 cm, zwischen Sparren und Kehlbalken einzuschneiden, zu befestigen und zu liefern	1	80	86	18
43.	98,82	lfd. m Fußbodenlager, 8/10 cm, zu liefern, zu legen und zu streichen	—	55	54	35
44.	13,80	lfd. m Türhölzer, 10/12 cm, zu liefern und anzubringen	—	80	11	04
45.	10,00	„ „ Türzarge, 10/12 cm, in Eichenholz, abzubinden, zu hobeln, zu profilieren und zu stellen	—	70	7	—
46.	0,12	cbm Eichenholz zu Pos. 45 zu liefern	120	—	14	40
47.	639,60	lfd. m Dachlatten, 4/6 cm zu liefern und anzubringen	—	25	159	90
48.	150,19	qm Deckenschalung, 2 cm stark, aus nordischen Brettern zu liefern und anzubringen	1	20	180	23
49.	16,17	qm doppelte Brettwände aus 2 cm starken nordischen Brettern, zu liefern und anzubringen	2	—	32	34
50.	65,92	qm rauhen, gespundeten Fußboden, 2,5 cm stark, aus nordischen Brettern zu liefern und im Dachboden zu legen	1	80	118	66
51.	137,33	qm gehobelten, gespundeten Fußboden aus 2,4 cm starkem Pitchpinedielen, zu liefern und zu legen	3	—	411	99
		Seitenbetrag			2568	73

digi-rari.de

Pos.	Abmessung lfd. m qm cbm Stck.	Bezeichnung der Arbeit und Lieferung	Geldbetrag Einzelpreise Mk.	Pf.	Gesamtpreise Mk.	Pf.
		Übertrag			2568	73
52.	140,23	qm Einschub aus 2,5—3 cm starken nordischen Brettern inkl. Latten 3/5 cm stark, und 7 cm hoher Lehmschicht, zu liefern, einzuschneiden, die Latten zu befestigen und den Lehm aufzubringen, zu ebnen und zu stampfen	2	—	280	46
53.	5	Stück Ofenausbohlungen von 5 cm Stärke, zu liefern und zu legen	2	80	14	—
54.	80,12	lfd. m 2½/12 cm starke, gehobelte und profilierte Fußleisten zu liefern und anzuschlagen	—	60	48	07
55.	2	Stück Lattentüren aus 3/5 cm starken Latten auf Quer- und Tragleisten inkl. Beschlag zu liefern und auf Stützhaken anzuschlagen	4	50	9	—
56.	0,96	qm Tür aus 2,5 cm starken, einseitig gehobelten, gespundeten und gestäbten Brettern auf Quer- und Tragleisten inkl. Beschlag wie vor anzuschlagen und zu liefern in der Größe von 0,60/1,60 m	6	—	5	76
57.	1,00	qm Luke aus 4 cm starken, gespundeten Bohlen als Deckel für die Tonnengrube zu liefern und anzuschlagen	5	—	5	—
58.	1,12	qm Tür aus 2,5 cm starken, einseitig gehobelten, gespundeten und bestäbten Brettern wie vor zu liefern und anzuschlagen	6	—	7	72
59.	3,6	qm Türen wie vor als Zugänge zu den Bodenräumen zu liefern und auf Kurzbändern anzuschlagen	6	—	21	60
60.	1	Stück Dachfenster, 2/4 Pfannen groß, einzuschneiden	—	50	—	50
61.	21,72	lfd. m Börten, 2,4 cm stark, 22 cm breit, beiderseitig gehobelt, Vorderkante abgerundet, in Speisekammer und Keller auf Konsolen zu liefern und anzubringen, inkl. Konsolen	2	50	53	30
62.	29	Stück Eichenholz-Balkenklötze, 8/10/25 cm, zu liefern und zu lochen	—	30	8	70
63.	24	Stück Föhrenholz-Balkenklötze, 8/10/25 cm, zu liefern und zu legen	—	15	3	60
		Gesamtbetrag			3021	44

Hiernach ergeben sich für die Offerte des Zimmermeisters 3021,44 Mk.,
für das Wohnhaus und für das Gerüst 402,25 „
zusammen also 3423,69 Mk.

In diesem Preis sind also Arbeitslohn, Transport- und Materialkosten alles eingeschlossen.

Die vorstehende Berechnung fertigt der Meister nur für sich, die dazu nötige Massenberechnung ist in Kladde für sich ausgeführt und dient zum Teil gleich als Bestellliste. In dem nachfolgenden Beispiel ist die Holzberechnung mit in den Anschlag gezogen, was auch zur Berechnung von Privatbauten zu empfehlen ist.

VII. Es ist der Preis für die Zimmerarbeiten (ohne Gerüst) für nachstehend auf Seite 467—468 gezeichnetes städtisches Einfamilienhaus, bei besserer Ausführung zu ermitteln.

digi-rari.de

Fig. 979.

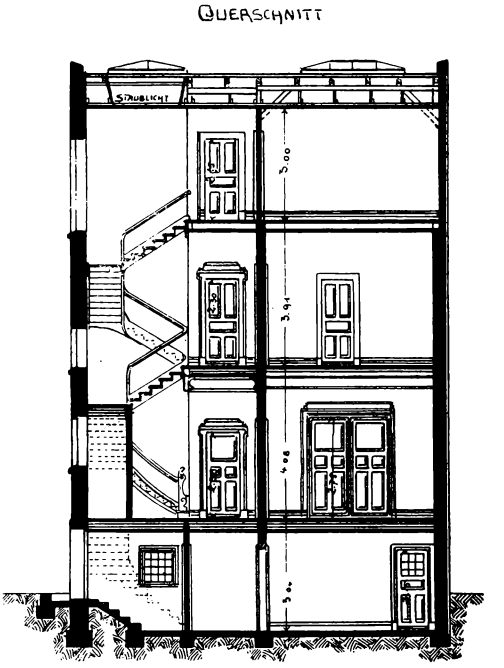


Fig. 980.

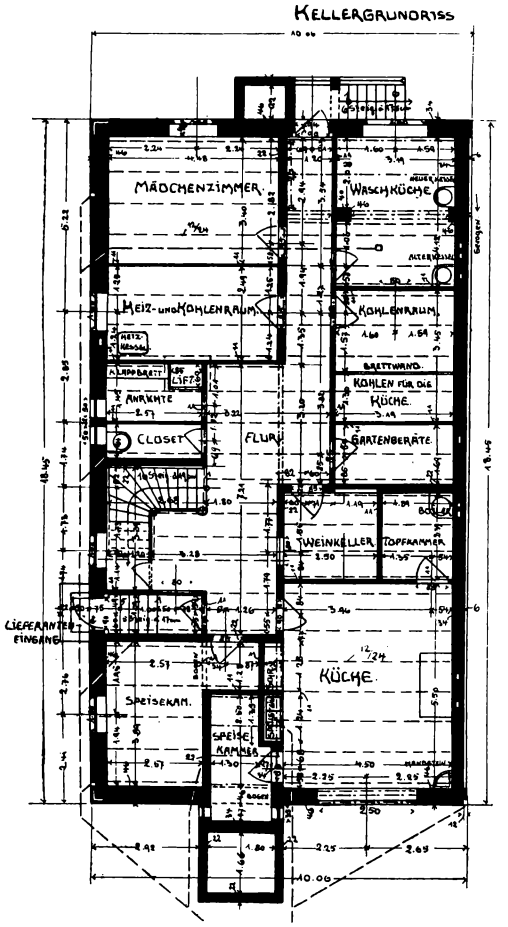


Fig. 981.

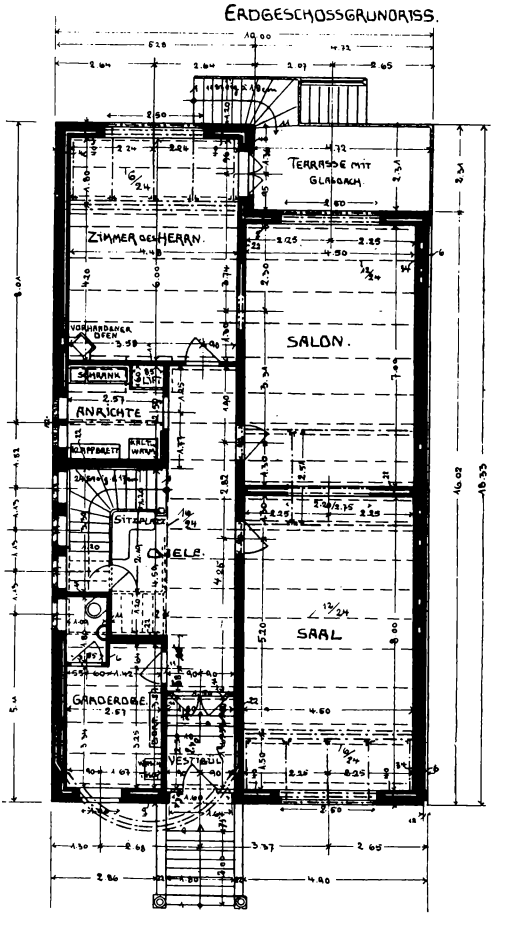


Fig. 982.

digi-rari.de

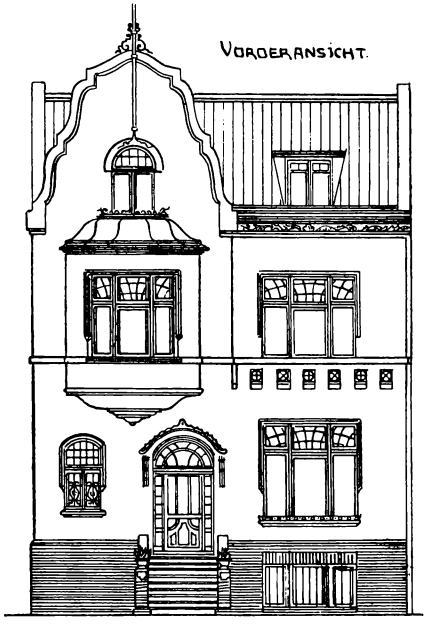


Fig. 983.

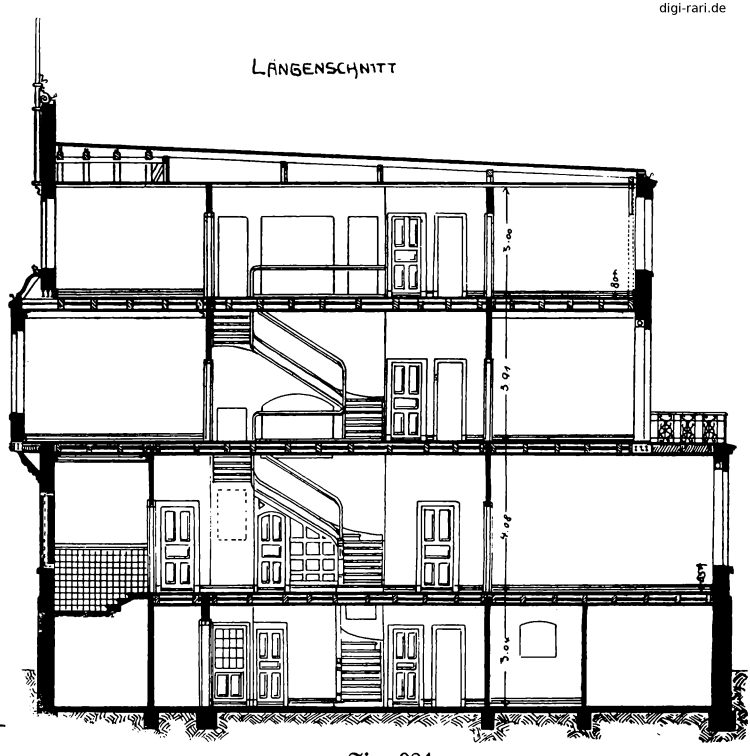


Fig. 984.

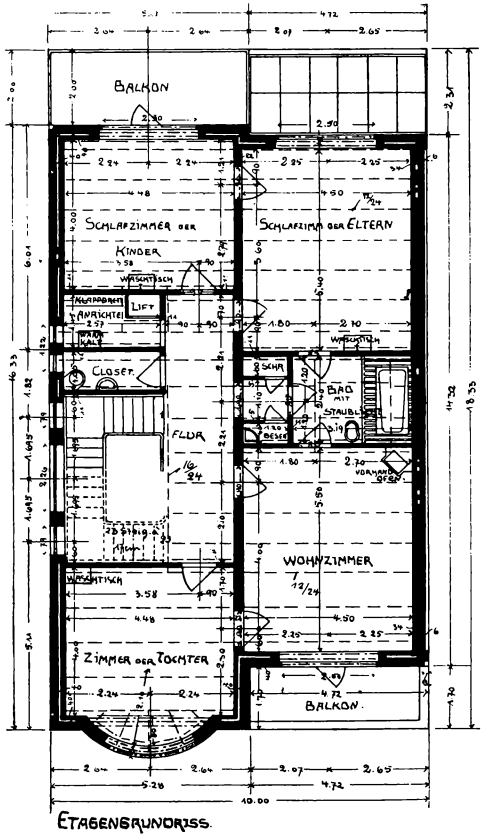


Fig. 985.

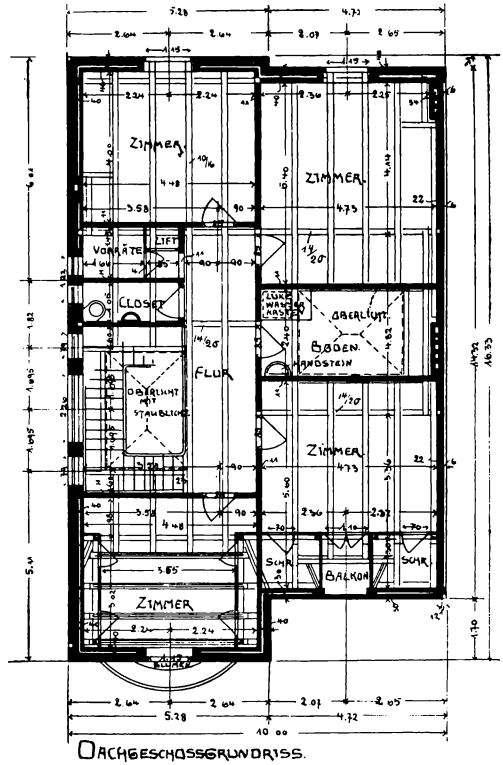


Fig. 986.

digi-rari.de

Pos.	Bezeich. der Stck. lfd. m qm cbm	Bezeichnung der Arbeit und Lieferung	Geldbetrag Einzelpreise Mk.	Pf.	Gesamtpreise Mk.	Pf.
		Balkenlagen.				
		a) Über Keller.				
	10	Stück Balken, 12/24 cm, à 9,60 m lang . . . . . 96,00 m				
	16	„ „ 12/24 „ „ 4,90 „ „ . . . . . 78,40 „				
	1	„ „ 12/24 „ „ 3,50 „ „ . . . . . 3,50 „				
	2	„ „ 12/24 „ „ 3,70 „ „ . . . . . 7,40 „				
	3	„ „ 12/24 „ „ 3,00 „ „ . . . . . 9,00 „				
	1	„ „ 12/24 „ „ 2,00 „ „ . . . . . 2,00 „				
	1	„ Strich, 12/24 „ „ 6,65 „ „ . . . . . 6,65 „				
	1	„ Wechsel, 12/24 „ „ 2,10 „ „ . . . . . 2,10 „				
	1	„ „ 12/24 „ „ 1,80 „ „ . . . . . 1,80 „				
	2	„ „ 12/24 „ „ 1,00 „ „ . . . . . 2,00 „				
		Zusammen 208,85 m				
1.	208,85	lfd. m Balkenlage über Keller abzubinden und zu verlegen, inkl. Vorhaltung aller Hilfsgeräte	—	60	125	31
2.	6,01	cbm trockenes, kiefernes, geschnittenes Balkenholz zu liefern	65	—	390	65
3.	42	Stück eichene Balkenklötze, 6/8 cm stark, 25 cm lang, zu liefern und zu legen	—	20	8	40
4.	36	Stück föhrene Balkenklötze wie vor zu liefern und zu legen	—	10	3	60
5.	8	„ kleine Balkenanker zu liefern und anzubringen	—	85	6	80
6.	5	„ große Balkenanker „ „ „ „	3	40	17	—
		b) Über Erdgeschoß.				
	10	Stück Balken, 12/24 cm, à 9,60 m lang . 96,00 m				
	5	„ „ 12/24 „ „ 4,90 „ „ . 24,50 „				
	2	„ „ 12/24 „ „ 2,90 „ „ . 5,80 „				
	1	„ „ 12/24 „ „ 2,15 „ „ . 2,15 „				
	5	„ Stiche, 12/24 „ „ 6,70 „ „ . 33,50 „				
	1	„ „ 12/24 „ „ 2,00 „ „ . 2,00 „				
	1	„ „ 12/24 „ „ 1,80 „ „ . 1,80 „				
	2	„ Wechsel, 12/24 „ „ 1,00 „ „ . 2,00 „				
	1	„ Treppenwechsel, 16/24 „ „ 5,10 „ „ . 5,10 „				
	20	„ Füllhölzer, 6/24 „ „ 1,10 „ „ . 22,00 „				
		Zusammen 194,85 m				
7.	194,85	lfd. m Balkenlage über Erdgeschoß abzubinden, aufzubringen, zu verlegen, einschließlich Anstrich der Balkenköpfe mit Carbolineum avenarius, wie in Pos. 1	—	65	126	65
8.	5,34	cbm Balkenholz wie in Pos. 2 zu liefern	65	—	347	10
9.	30	Stück eichene Balkenklötze wie in Pos. 3 zu liefern und zu legen	—	20	6	—
10.	20	Stück föhrene Balkenklötze wie in Pos. 4 zu liefern und zu legen	—	10	2	—
11.	10	Stück kleine Balkenanker wie in Pos. 5 und 6	—	85	8	50
12.	2	„ große Balkenanker „ „ „ 5 „ 6	3	40	6	40
		Seitenbetrag			1048	41

digi-rari.de

Pos.	Bezeich. der Stck. lfd. m qm cbm	Bezeichnung der Arbeit und Lieferung.	Geldbetrag Einzelpreise Mk.	Pf.	Gesamtpreise Mk.	Pf.
		Übertrag			1048	41
13.	5	Stück Spitzklammern zu liefern und anzubringen	—	40	2	—
14.	10	„ Schraubenbolzen zu liefern und anzubringen	—	55	5	50
		c) Über der Etage.				
	10	Stück Balken, 12/24 cm stark, à 9,60 m lang			96,00 m	
	6	„ „ 12/24 „ „ „ 4,90 „ „			29,40 „	
	1	„ „ 12/24 „ „ „ 2,80 „ „			2,80 „	
	1	„ Wechsel, 12/24 „ „ „ 6,80 „ „			6,80 „	
	2	„ „ 12/24 „ „ „ 2,30 „ „			4,60 „	
	5	„ Stiche, 12/24 „ „ „ 6,70 „ „			33,50 „	
	3	„ „ 12/24 „ „ „ 2,00 „ „			6,00 „	
	1	„ „ 12/24 „ „ „ 1,70 „ „			1,70 „	
	3	„ „ 12/24 „ „ „ 1,20 „ „			3,60 „	
	2	„ „ 12/24 „ „ „ 0,75 „ „			1,50 „	
	1	„ Treppenwechsel, 16/24 „ „ „ 5,10 „ „			5,10 „	
	5	„ Füllhölzer, 6/24 „ „ „ 1,00 „ „			5,00 „	
		Zusammen 195,00 m				
15.	195,00	lfd. m Balkenlage über der Etage abzubinden, aufzubringen und zu verlegen, wie in Pos. 7	—	65	126	75
16.	5,57	cbm Balkenholz wie in Pos. 2 zu liefern	65	—	362	05
17.	36	Stück eichene Balkenklötze wie in Pos. 3 zu liefern und zu legen	—	20	7	20
18.	23	Stück föhrene Balkenklötze wie in Pos. 4 zu liefern und zu legen	—	10	2	30
19.	14	Stück kleine Balkenanker wie in Pos. 5 und 6	—	85	11	90
20.	6	„ große Balkenanker „ „ „ 5 „ 6	3	40	20	40
		d) Dachholz.				
	3	Stück Rahmhölzer 14/20 cm, à 9,60 m lang			28,80 m	
	2	„ „ 14/20 „ „ 4,90 „ „			9,80 „	
	2	„ „ 14/20 „ „ 3,20 „ „			6,40 „	
	4	„ „ 14/20 „ „ 1,75 „ „			7,00 „	
	2	„ Sparren, 10/16 „ „ 13,00 „ „			26,00 „	
	2	„ „ 10/16 „ „ 12,65 „ „			25,30 „	
	1	„ „ 10/16 „ „ 8,50 „ „			8,50 „	
	2	„ „ 10/16 „ „ 7,60 „ „			15,20 „	
	3	„ „ 10/16 „ „ 5,60 „ „			16,80 „	
	2	„ „ 10/16 „ „ 5,00 „ „			10,00 „	
	4	„ „ 10/16 „ „ 4,25 „ „			17,00 „	
	4	„ „ 10/16 „ „ 4,50 „ „			18,00 „	
	9	„ „ 10/16 „ „ 3,50 „ „			30,50 „	
	1	„ „ 10/16 „ „ 3,40 „ „			3,40 „	
	1	„ „ 10/16 „ „ 3,10 „ „			3,10 „	
	2	„ „ 10/16 „ „ 2,15 „ „			4,30 „	
	1	„ „ 10/16 „ „ 1,60 „ „			1,60 „	
	1	„ „ 10/16 „ „ 1,30 „ „			1,30 „	
	2	„ „ 10/16 „ „ 1,00 „ „			2,00 „	
		Seitenbetrag			1566	51

digi-rari.de

Pos.	Bezeich. der Stck. lfd. m qm cbm	Bezeichnung der Arbeit und Lieferung.	Geldbetrag Einzelpreise Mk.	Pf.	Gesamtpreise Mk.	Pf.
		Übertrag			1566	51
	1	Stück Sparren 10/16 cm à 0,90 m lang 0,90 m				
	2	„ Wechsel, 10/16 „ „ 3,50 „ „ 7,00 „				
	2	„ „ 10/16 „ „ 2,80 „ „ 5,60 „				
	1	„ „ 10/16 „ „ 2,70 „ „ 2,70 „				
	2	„ „ 10/16 „ „ 1,15 „ „ 2,30 „				
	2	„ Kehlsparren, 14/16 „ „ 4,10 „ „ 8,20 „				
	6	„ Stuhlwandpfosten, 12/14 „ „ 3,75 „ „ 22,50 „				
	1	„ „ 12/14 „ „ 3,65 „ „ 3,65 „				
	1	„ „ 12/14 „ „ 3,55 „ „ 3,55 „				
	1	„ „ 12/14 „ „ 3,40 „ „ 3,40 „				
	1	„ „ 12/14 „ „ 3,20 „ „ 3,20 „				
	4	„ Kniewandpfosten, 12/14 „ „ 1,00 „ „ 4,00 „				
		Zusammen 302,08 m				
21.	302,00	lfd. m Dachholz abzubinden, aufzubringen und aufzustellen .	—	80	241	60
22.	5,55	cbm föhrenes, trockenes Dachholz zu liefern	70	—	388	50
23.	6	Stück kleine Anker zu liefern und mit den durchgehenden Rahmhölzern zu verbinden	—	85	5	10
24.	24	Stück Türüberlagshölzer, 10/12 cm, zu liefern und zu legen	1	10	26	40
25.	425,00	qm Einschub, inklusive Latten und Lehmentierung laut Vertrag zu liefern, einzuschneiden und herzustellen	1	40	595	—
26.	145,00	qm Dachschalung aus 2,5 cm starken, gespundeten nordischen Dielen zu liefern und anzubringen, die Oberlichter auszuschneiden und einzuschalen	2	—	290	—
27.	150,00	lfd. m Latten, 4/6 cm, an den Sparren zur Befestigung der Deckenschalung zu liefern und anzubringen	—	25	37	50
28.	133,00	qm Deckenschalung aus 2 cm starken nordischen Brettern zu liefern und im Dachgeschoß anzubringen	1	30	172	90
29.	425,00	qm Deckenschalung wie vor	1	20	510	—
		Seitenbetrag			3833	51

Die Berechnung ist nun abgebrochen, weil sie an sich nichts Neues mehr zeigt. Es ist jetzt noch die Bestellliste zusammenzustellen, wie der Zimmermeister dieselbe dem Holzlieferanten zusenden würde. Hierzu wird entweder nur der direkte Massenauszug benutzt oder es werden vom Zimmermeister selbst die einzelnen Längen aus dem Massenauszug zusammengestellt. Praktisch ist es hierbei dem Holzhändler selbst möglichst freie Hand zu lassen, damit letzterer sich seinem Vorrat anpassen kann. Das Verband- und Balkenholz wird stückweise, beim schwächsten und kürzesten Holz anfangend, aufgegeben. Zur Bestellung der Bretter und sonstigen Schnittholzarten gibt man Anzahl der Räume und Länge und Breite derselben an.

digi-rari.de

Bestellliste zum angebauten städtischen Wohnhaus.

I. Balkenholz.

a) Über Keller: Querschnitt 12/24 cm:
2 à 1,00 m, 1,80 m 2,10 m, 6,65 m, 2,00 m; 3 à 3,00 m; 2 à 3,70 m, 3,50 m; 16 à 4,90 m; 10 à 9,60 m lang.

b) Über Erdgeschoß: Querschnitt 6/24 cm: 20 à 1,10 m lang; Querschnitt 12/24 cm: 2 à 1,00 m, 1,80 m, 2,00 m, 2,15 m; 2 à 2,90 m; 5 à 6,70 m; 10 à 9,60 m lang. Querschnitt 16/24 cm: 5,10 m lang.

c) Über der Etage:
Querschnitt 6/24 cm: 5 à 1,00 m lang; Querschnitt 12/24 cm: 2 à 0,75 m; 3 à 1,20 m, 1,70 m; 3 à 2,00 m; 2 à 2,30 m, 2,80 m; 6 à 4,90 m; 5 à 6,70 m, 6,80 m; 10 à 9,60 m lang. Querschnitt 16/24 cm: 5,10 m lang.

II. Dachholz.

Querschnitt 10/16 cm: 0,90 m; 2 à 1,00 m; 2 à 1,15 m, 1,30 m, 1,60 m; 2 à 2,15 m, 2,70 m; 2 à 2,80 m, 3,10 m, 3,40 m; 11 à 3,50 m; 4 à 4,25 m; 4 à 4,50 m; 2 à 5,00 m; 3 à 5,60 m; 2 à 7,60 m, 8,50 m; 2 à 12,65 m, 2 à 13,00 m lang.

Querschnitt 12/14 cm: 4 à 1,00 m, 3,20 m, 3,40 m, 3,55 m, 3,65 m; 6 à 3,75 m lang.

Querschnitt 14/16 cm: 2 à 4,10 m lang.

Querschnitt 14/20 cm: 4 à 1,75 m, 2 à 3,20 m, 2 à 4,90 m, 3 à 9,60 m lang.

VII. Abschnitt.

Holzarchitektur.

Bearbeitet von G. Ebe, Berlin.

A. Außenbau.

Auf die bereits im Altertum wichtige Stellung der Zimmerkunst mag nur in wenigen erläuternden Worten hingewiesen werden. Die Säulenordnungen des antiken Monumentalbaues in Stein haben sich aus dem Holzbau entwickelt, als erstes Vorbild der Säule ist die Zeltstange zu betrachten, die ferneren Stufen der Ausbildung werden durch die im gemischten Holz-Lehmziegelbau der altorientalischen Kunst verwendeten hölzerenen Stützen bezeichnet. Auch die Ausbildung der flachen Steindecke beruht auf der zunächst naturalistischen Nachahmung einer aus Baumstämmen hergestellten Holzdecke. Die ehemaligen, in Holz ausgeführten Vorbilder des späteren Steinsäulengerüsts und der Steinplattendecke lernen wir aus den ägyptischen Wandmalereien und den babylonisch-assyrischen Reliefs kennen. Die weitere Entwicklung erfolgte durch die Phönizier und Griechen der achäisch-mykenischen Periode, wie sich letztere an den Palästen in Tiryns und Mykenae ausgeprägt hat. Noch an Tempelbauten der archaisch-griechischen Zeit sind Holzsäulen im Gebrauch, wie die Nachrichten über das Heraion in Olympia beweisen. Noch deutlicher als bei den Griechen ist die Ableitung der Säulen- und Gebälkformen aus dem Holzbau bei den Etruskern. Aus dem römischen Holzbau hat sich besonders das weit ausladende Sparrengesims auf die florentinischen Paläste vererbt. — Der sichtbare Dachstuhl tritt in den Längsbasiliken der altchristlichen Periode auf.

Zu den aus dem reinen und gemischten Holz- und Lehmziegelbau hervorgegangenen Kunstformen des Monumentalbaues gehören auch die Wandpilaster, ebenso die durch Rundstäbe gebildeten Wandumrahmungen der ägyptischen Pylonenwände.

1. Ursprungstypen des Holzbaues.

Eine ursprüngliche Form des Hausbaues ist die Schichtung der Wände aus starken unbehauenen Stämmen, der Blockbau. Die Stämme überkreuzen sich an den Ecken der winklig aufeinander stoßenden Wände und werden an diesen Punkten miteinander verschränkt, Fig. 987. Diese urälteste Bauweise hat sich in einigen Gegenden fortgesetzt und bis auf die neueste Zeit in Gebrauch erhalten. Später wurden die Blöcke annähernd viereckig bearbeitet und durch Überblattung auf den Kreuzungsstellen verbunden, Fig. 988.

Weiterhin wurden die Wandöffnungen durch eingestellte aufrechte Pfosten begrenzt. — Die regelmäßige Stellung aufrechter mit Falzen versehener Pfosten, in deren Zwischenräume Blockstücke eingelegt wurden, erzeugte die Schrotwand. Wieder später ersetzte man die Blockstücke durch dünnere Hölzer, Bohlen und Dielen. Das Reißwerk, wohl ebenso alt als der Blockbau, wurde aus gespaltenen, aufrecht nebeneinander gestellten Stämmen hergestellt. Der Ursprung der vorgenannten Holzbauweisen reicht in das höchste Altertum zurück, indes bleiben dieselben vornehmlich dem Bauernhause noch lange eigentümlich. — Die seit dem Mittelalter in der Ebene meist verbreitete Holzbauweise bildet endlich das Fachwerk.

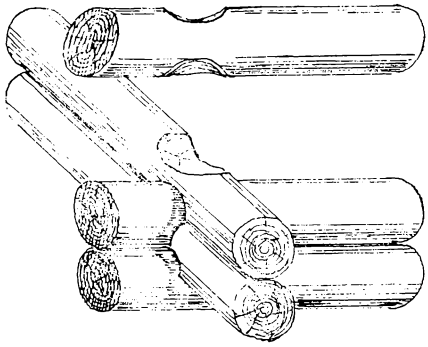


Fig. 987.

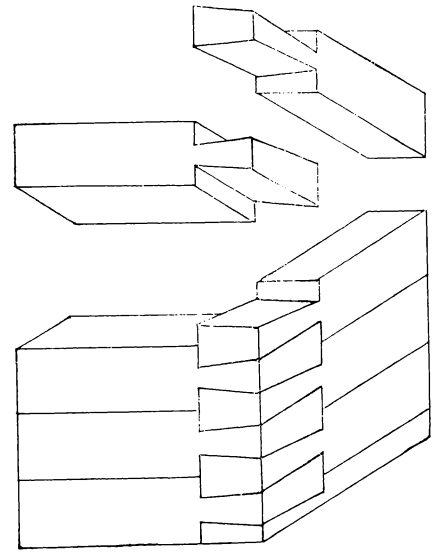


Fig. 988.

Die Überdeckung der ältesten Holzhäuser bestand aus nebeneinander gelagerten Stämmen, welche im Orient eine durch Walzen befestigte Lehmterrasse trugen, während in rauheren und nördlichen Gegenden, also auch in Europa, sich über der Balkendecke ein flaches oder steiles Sparren-Firstdach erhob.

Die Blockhäuser ruhen meist nur auf einer Unterlage von unbearbeiteten, ohne Verband nebeneinander gelagerten Steinen, erhalten jedoch in späterer Zeit ebenso wie die Fachwerksbauten regelmäßige Fundamentmauern und selbst höhere Unterbauten von Stein.

a) Das Bauernhaus der Ebene.

Die Ausgestaltung des deutschen Bauernhauses nach den Gewohnheiten der einzelnen Volksstämme geschah durchaus in der Holzbauweise. Die beiden Hauptgruppen sind die oberdeutsche oder fränkische und die niederdeutsche oder sächsische Art. Das fränkische Bauerngehöft besteht aus Einzelbauten für jedes wirtschaftliche Bedürfnis. Das Wohnhaus ist quergeteilt, in der Mitte desselben liegt der Öhren (Flur) mit dem niedrigen Herde, zu beiden Seiten befinden sich Stube und Kammer, seltener Viehställe, der Giebel kehrt sich nach der Straße, und der Eingang zum Öhren, vor dem sich eine Laube erstreckt, erfolgt von der Mitte der einen dem Hofe zugekehrten Langseite. —

Das sächsische Haus, welches stets die Wohnung und sämtliche Vieh- und Scheunengelasse unter einem Dache vereinigt, ist dreischiffig der Länge nach geteilt und bietet in der die Mitte einnehmenden Diele (Tenne), welche an einem Ende dem Eingang gegenüber den Herd enthält, die kernvollste Verkörperung einer patriarchalischen Heimstätte. Zu beiden Seiten des Herdplatzes erstrecken sich zwei Flügelräume (Fleet) bis zu den Umfassungswänden. Das Fleet dient als Wirtschaftsraum, an demselben liegen einerseits der Spülraum, anderseits die Bettstätten der Familie, während Knechte und Mägde oberhalb der Ställe zu beiden Seiten der Diele ihre Schlafstellen haben. Das alemannische Haus schließt sich wesentlich, mit Vorbehalt einiger Besonderheiten, dem fränkischen an.

In den deutschen Ostmarken findet sich, der verschiedenen Abstammung der Kolonisten entsprechend, sowohl die sächsische wie die fränkische Bauart, obwohl mit einigen Abänderungen gegen den Typus der Stammländer. Das fränkische Fachwerkshaus in Hinterpommern hat oft auf der Straßenseite ein Vordach auf Ständern, darauf folgt der Flur, dahinter die Stube mit Herd und Backofen, darauf die Kammer. Das Haus zeigt also die entschiedene Querteilung. Die sächsische Hausform zeigt selbst in den altdeutschen Landschaften eine Anzahl von Abwandlungen; so erstreckt sich im südlichen und mittleren Westfalen, noch dem ältesten Typus nahestehend, die Diele von Giebel zu Giebel, so daß eine durchgehende dreischiffige Anlage entsteht; an der westlichen Giebelwand liegt der Herdplatz, an einer Seite desselben die Utlucht, an der anderen die Wohnstube und der Schlafraum. Im Hannövrischen liegen bei ebenfalls durchgehender Diele die Wohnräume neben dem Einfahrtstor am vorderen Giebel und hieran schließt sich die Küche. Die Häuser im Dithmarschen haben ebenfalls die Wohnräume an der Giebelseite, welche der Straße zugekehrt ist, der Eingang führt in den Pesel; dieser bildet eine Fortsetzung der Diele und an seinen Seiten liegen Stube und Kammer. Der folgende Abschnitt des Hauses enthält diie Küche und die Wirtschaftsräume, wenn nicht der Herd seitwärts an der Wand der Dele angebracht ist. Das westfriesische Haus besteht in der Regel aus zwei quer zueinander gestellten, zu einer Einheit verbundenen Baukörpern; der nach beiden Seiten etwas vorspringende Querbau enthält die Wohnräume und ist zweistöckig, in dem größeren Längsbau liegen die Diele, die Viehställe und das Fleet, als Überbleibsel der älteren Wohnungseinrichtung. Am ostfriesischen Hause hat sich das Stallgebäude zu zwei Wand an Wand stehenden Baukörpern verdoppelt, die mit dem dahinter liegenden Wohnhause durch ein Querbau verbunden sind. Die Wände sind massiv aus Ziegeln hergestellt. Ähnlich dem vorigen sind die Hauberge der Eiderstädter Landschaft, welche einen überaus großen Umfang annehmen. In der Mitte liegt der Vierkant als Grundfach, derselbe wird an drei Seiten von Ställen und Scheunen, an der vierten vom Wohnhause umschlossen. In den ostelbischen Gebieten wurde die sächsische Hausform durch die Kolonisten mit einigen Veränderungen eingeführt. In der Altmark enthält das Haus an der Eingangsseite die Diele und zu beiden Seiten derselben die Viehställe; der hintere Hausteil, durch eine leichte Wand vom vorderen getrennt, zeigt den Herdraum und hinter demselben die Wohnräume, welche etwa zwei Drittel der Hausbreite einnehmen. In Pommern geht die Diele bis zum hinteren Giebel durch, im vorderen Teile liegen Viehställe und Wirtschaftsräume neben der Diele, nach hinten verengt sich dieselbe und gibt an einer Seite den Verschlägen für Gesindebetten Raum, den Hintergrund der Diele bildet der Herdraum, dem sich seitwärts ein Spülraum anschließt.

Das slavische Bauernhaus, wie es sich hauptsächlich in den ehemals polnischen Teilen der Ostmarken erhalten hat, ist dem fränkischen durch seine Querteilung ähnlich und besitzt, wie dieses in seiner ursprünglichen Form, eine Vorhalle. An der Giebelfront der Straßenseite befindet sich ein Vordach auf Holzpfosten, bisweilen auch eine ganz offene Vorhalle auf Steinpfeilern. Die innere Einrichtung des Hauses erinnert an die der altnordischen Häuser in Skandinavien.

b) Das Gebirgshaus.

In der Hauptsache folgt das Gebirgshaus dem oberdeutschen Typus, obwohl in der Regel alle Räume, wenn auch in mehrere Geschosse verteilt, unter einem Dache vereinigt sind. Das Gebirgshaus zeichnet sich durch malerischen Aufbau und einen großen Reichtum an Zierformen vor den Häusern der Ebene aus. Das meist im Blockverbande errichtete Schweizerhaus nähert sich im Grundriß dem Quadrat, der Hausgang, zugleich Flur und Küche, liegt oft quer hinter Stube und Kammer. Die äußere Erscheinung ist durch das weit vorspringende flache Schindeldach und die unter demselben fortlaufenden Galerien, welche oft mit kunstvollen Schnitzereien geziert sind, bezeichnet. — Das Alpenhaus in Tirol, Oberbayern und Oberösterreich hat häufiger den Eingang in einer Giebelseite und wird gelegentlich durch den Aufbau eines Dachtürmchens, in dem eine Glocke hängt, geschmückt. — Der Aufbau des Schwarzwaldhauses ist wie der der meisten Gebirgshäuser der Höhe nach dreifach gegliedert; im ummauerten Erdgeschoß befinden sich die Viehställe, darüber erhebt sich ein Fachwerksgeschoß, meist zweigeteilt in Stube und Kammer, so daß einer der drei wesentlichen Hausteile des fränkischen Typus verschwindet; und zuoberst liegen Korn- und Speicherräume. Der Giebel öffnet sich mit einer vorgekragten Galerie, welche ein besonderes Schutzdach erhalten hat, bisweilen ist das Haus an drei Seiten von offenen Galerien umzogen. — Das von oberdeutschen Kolonisten in die Grafschaft Glatz verpflanzte schlesische Gebirgshaus ist in Schrotholz errichtet und wendet meist die Langseite nach der Straße. Das mit kurzen Abwalmungen versehene Giebeldach hängt weit über; bedeckte Galerien laufen an der Längsseite hin, bisweilen auch an der Schmalseite und sind dem Körper des Gebäudes nur angeheftet. In der Mittelachse desselben tritt oft ein Risalit hervor, dessen Obergeschoß auf zwei Stielen ruht; dasselbe wird gelegentlich ebenfalls von einer Galerie umzogen.

c) Das Burghaus.

Die innere Anlage der Burghöfe wird meist von den Bauerngehöften der umgebenden Landschaft abhängig und schließt sich den ober- oder niederdeutschen Typen an. Auch das eigentliche Wohnhaus der Burg zeigt die Ableitung von dem Bauernhause und wird mindestens in den Obergeschossen oft in Fachwerk hergestellt.

d) Das Stadthaus.

Der Holzbau der städtischen Häuser, im engen Zusammenhange mit dem Bauernhause stehend, läßt in seiner späteren, reichen Entwicklung zwei große Gruppen unterscheiden: die nordwestdeutsche, welcher der Fachwerksbau eigentümlich ist, und die süddeutsche Gruppe, deren auszeichnende Eigenschaft der Riegelbau bildet. Die erste Gruppe, durch eine Fülle von Schnitzereien an Saumschwellen, Balkenköpfen, Füllbalken und Stielen ausgezeichnet, ist besonders hervorragend in den Harzstädten ver-

treten. Die zweite Gruppe hat ihre Mittelpunkte in der Moselgegend und im Elsaß, wo starke Eckſäulen, gebogene und mit Naſen beſetzte Streben und Kreuzriegel vorkommen, zugleich hinter einer Verſchalung liegende Balkenköpfe und reiche durch vorſpringende Bretterumrahmungen geſchmückte Fenſter, während die geputzten Fache mit farbigen Linien eingefaßt ſind. Eine ſcharfe Grenze zwiſchen den von beiden Gruppen beherrſchten Landſchaften iſt indes nicht zu ziehen.

2. Der Holzbau der romaniſchen Periode.

Bereits im 10. bis zum 12. Jahrhundert ſpielte der Holzbau in den mittel- und nordeuropäiſchen Ländern eine vorwiegende Rolle; ländliche und ſtädtiſche Wohngebäude, Viehſtälle und Speicher, dann die öffentlichen Gebäude in der Mehrzahl und ſelbſt die Kirchen wurden in dieſer Technik errichtet. Erhalten iſt jedoch kein Außenbau aus dieſer Periode.

Für die damalige Technik der Holzbauten blieben die ſchon erwähnten Hauptarten in Geltung: das Riegelwerk und der Blockbau. Der Riegelbau beſteht im weſentlichen darin, daß kantig bearbeitete Hölzer in wagerechter, ſenkrechter und ſchräger Lage zu Fachwänden verbunden werden. Die Fächer werden mit Dielen in lotrechter oder wagerechter Lage verſchalt, mit Lehmſtaken oder mit Mauerwerk ausgefüllt. In romaniſcher Zeit war vermutlich die Bretterverſchalung am beliebteſten. Der Blockverband wurde in der ſchon geſchilderten Weiſe ausgeführt, indem Balken wagerecht aufeinander geſchichtet und an den Eckpunkten übereinander verblattet wurden.

3. Der Holzbau der gotiſchen Periode.

Das Holz blieb im 13. bis zum 15. Jahrhundert noch immer das beliebteſte Material für ſtädtiſche Wohnhäuſer und öffentliche Gebäude und durchweg für die Bauernhäuſer. Die Technik des Holzbaues blieb dieſelbe wie in älterer Zeit, doch kamen eine Anzahl ſtiliſtiſcher Formen zur Ausbildung.

Die noch vorhandenen Holzbauten gotiſcher Art gehören mit wenigen Ausnahmen der Spätzeit des Stils an, mögen aber bei dem konſervativen Verhalten des Holzbaues auch in früherer Zeit ähnlich vorhanden geweſen ſein.

Der Fachwerksbau tritt nun in verſchiedenen Verbindungen mit dem Steinbau auf. Die auf einem Steinſockel ſtehenden ſtädtiſchen Holzhäuſer des 15. Jahrhunderts haben niedrige, oft nur 2 m hohe, weit vorkragende Stockwerke. Die vorſpringenden, die Außenwand tragenden Balken lagern über den Ständern des unteren Geſchoſſes entweder unmittelbar oder vermittels Wandrahmhölzer, die Balkenköpfe werden durch Kopfbüge oder Knaggen geſtützt. Auf den äußeren Balkenenden lagert die vorkragende Schwelle des Obergeſchoſſes. Die Fache werden mit Ziegeln in gemuſterter Lage ausgemauert. Zwiſchen den Balkenköpfen werden ſchräg ſtehende Füllbretter angebracht. Die untere Abteilung dieſer Häuſer bis zur erſten Vorkragung enthält meiſt zwei Geſchoſſe, ein höheres unteres und ein niedrigeres oberes.

Maleriſch wirken auch die ſchlichteſten Häuſer durch die Überkragungen, die Erkerausbauten und die kühn aufſtrebenden Giebel, endlich durch den Farbenwechſel von Holz und Stein. Die Fenſter haben in der Regel geradlinige Überdeckung, die Türen ſind meiſt ſpitzbogig geſchloſſen und mit einwärts ſpringenden Profilen umzogen. Kopf-

Fig. 989. Haus in Mirepoix (Ariège).
(Nach Photographie von Mieusement.)

bänder, Schwellen und Füllbretter sind vorzugsweise mit Schnitzereien verziert, bisweilen auch Ständer und Streben. Bei reichster Ausführung wird die vordere Fläche der Kopfbänder mit geschnitzten Relief- oder Rundfiguren geschmückt, andernfalls mit Profilen. Die Balkenköpfe werden ebenfalls profiliert oder mit Köpfen geschmückt, Fig. 989. Die Schwellen erhalten Linienornamente in Treppenform, ferner Rankenzüge in naturalistischen Formen. In den Brüstungsfeldern unter den Fenstern kommt gelegentlich Maßwerk vor. Auch die Fenster erhalten öfter Abschlüsse in Form des Vorhangbogens. — An den französischen Holzhäusern der gotischen Periode sind die Übertragungen von Steinformen häufiger als in Deutschland, Fig. 990. — Regelmäßig findet eine Belebung durch Farbe statt.

Wo die Giebel nach der Straße gekehrt waren, wurden sie wie die Stockwerke durch Schwellen, Ständer und Rahmhölzer gegliedert; die Dachflächen wurden durch Lukenaufbauten belebt.

Das vielleicht älteste, schon oben erwähnte Konstruktionssystem, das *Reißwerk*, aus horizontalen Rahmen und aufrechten Säulen mit dazwischen gespannten Spundwänden von Brettern oder Bohlen gebildet, welch letztere bald wagerecht gelagert, bald senkrecht gefügt sind, tritt an Bedeutung weit gegen den Fachwerksbau zurück.

Der *westgermanische Fachwerksbau der Ebene* charakterisiert sich besonders durch die Anlage mehrerer Stockwerke; dieselbe wurde zumeist durch das engere städtische Zusammenwohnen hervorgerufen. Das Vorspringen der Stockwerke übereinander hat Raumgewinn und Schutz der unteren Teile zum Zweck und ist auch künstlerisch wirksam. Außerdem wirkt die Last der Wände der Belastung des Fußbodens entgegen,

Fig. 991. Die Balkenvorsprünge ruhen auf dem unteren Rähm, an ihrem Ende tragen sie die obere Schwelle, deren Belastung durch die Knaggen auf die unteren Ständer übertragen wird. Falls das obere Stockwerk weit überkragt, treten an die Stelle der Kraghölzer förmliche Büge. Der Raum zwischen den Balkenköpfen, den Ständern und der Schwelle ist durch schräge Verschlagsbretter, später durch Füllbalken geschlossen.

Die Bestandteile dieser Konstruktion bilden den Ausdruck eines organischen Stils. Die Balkenköpfe zeigen die innere Balkendecke an, als Ausläufer derselben und als horizontale Träger. Ihre Kunstform ist danach gegeben. Im Mittelalter werden die Balkenköpfe abgefaßt, der Quere nach mit Nasen und Hohlkehlen profiliert, oder als Köpfe gestaltet.

Der stützende Knaggen oder der Kopfbug ist im gotischen Mittelalter oft nur der ganzen Höhe nach ausgekehlt und mit einem figürlichen Schnitzwerk geschmückt.

Die obere Schwelle wird in derselben Periode als Getragenes behandelt und mit geschmackvoller Ausnutzung des Abfasens und Auskehlens als solches zum Ausdruck gebracht, wozu noch freie plastische Zutaten als Verzierung treten.

Die oberen Stützsäulen sind im Gotischen, häufiger in Frankreich, nach Art der Strebepfeiler gebildet, mit Figurennischen, Kragsteinen, Baldachinen, Statuen und dergleichen geziert, vergleiche Fig. 990. Das zwischengespannte Geschränk ist entweder einfach konstruktiv gestaltet oder nach dem Prinzip des Maßwerks behandelt.

Das Dach erscheint als Walm- oder Giebeldach. Das Walmgebälk kragt in gleicher Weise über, wie das der Stockwerke, die Dachfläche wird durch Erkerfenster und Luken belebt. Die Giebel sind weit vorladend und geben die Fortsetzung der Dachkonstruktion, die Ausfüllung ihrer Außenfläche bildet die Fortsetzung der unteren Stockwerkswände.

Die Zwischenfelder des Geschränks sind

Fig. 926. Haus in Les Andelys.
(Nach Photographie von Mieusement.)

als neutrale Flächen aufgefaßt, in der gotischen Periode bleiben sie gewöhnlich von dekorativen Motiven frei, außer der Musterung durch Ziegelverbände.

Die nordwestliche Gruppe des deutschen Holzbaues hat ihren Mittelpunkt in den Harzgegenden, verbreitet sich aber über ganz Niedersachsen, Westfalen, die Wesergegenden bis Nordhessen und über die Ostmarken.

Für den Grundriß bildet die sächsische Längsdiele, in den Ostmarken zum Teil auch die fränkische Querdiele den Mittelpunkt des Hauses und geht durch beide untere Geschosse, eine Treppe mit geraden Stufen führt zum Zwischengeschoß und mündet auf eine Galerie.

Die Ständer gehen meist durch zwei Stockwerke; die Balkenlage des Zwischengeschosses ist dann in die Ständer eingezapft. Über der oberen vorgekragten Schwelle erhalten die Ständer Fußstreben; die Fenster folgen oft in undurchbrochener Reihe zwischen den Ständern.

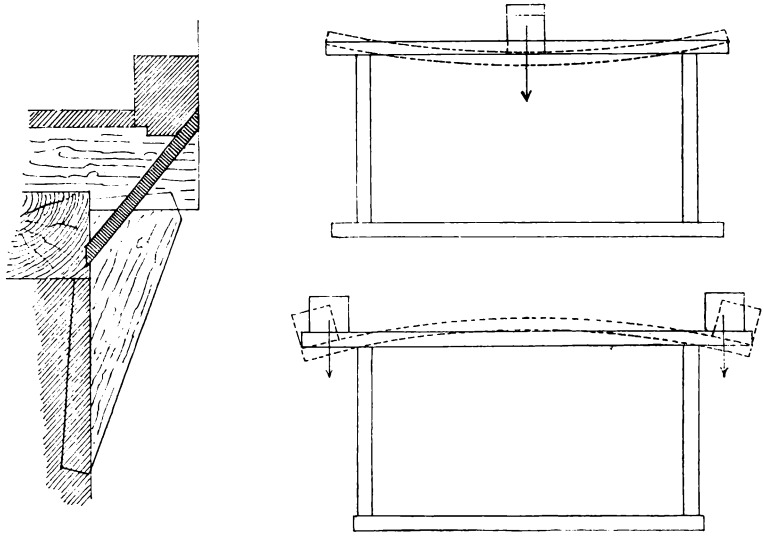


Fig. 991. Überkragung.

Das Fachwerk im südöstlichen Deutschland, besonders an den tiroler und steirischen Bauernhäusern hervortretend, zeigt keine gotisch stilisierten Einzelheiten, eher ist dies an den Stadthäusern der Moselgegend und des Elsaß der Fall. Das süddeutsche Holzhaus erscheint mit steilem oder flachem Dach. Die mit dem flachen, weit vorragenden Giebeldach verbundene Pfettenkonstruktion, die ringsum laufenden Galerien, das in der Regel gemauerte Untergeschoß, die Brett- und Leistenverschläge der Wandflächen, die Tür- und Fensterverdachungen verleihen dem Hause den eigenartigen Ausdruck.

Die Häuser in Bayerisch-Tirol haben beispielsweise ein von Bruchsteinen ausgeführtes Erdgeschoß und ein Obergeschoß von Fachwerk, dessen Fußbodenbalken mit ihren freien Kopfenden, die durch Kopfbüge gestützt sind, die umlaufenden Galerien tragen. Noch um das Doppelte der Fußbodenbalken strecken sich ebenfalls durch Kopfbänder gestützte Pfetten und die Giebelsparren des Daches hinaus.

Statt des in der nördlichen Gruppe üblichen Schnitzwerkes ist in der südlichen nur durch Ausschneiden des Holzes und Bemalung ein dekorativer Wechsel der einfachen Formen erreicht worden.

Die kreuzweise Verriegelung der Fächer tritt in den Alpenhäusern nur im Giebelfelde in dekorativer Weise auf, im übrigen ist das Fachwerk hinter Brettgetäfel versteckt. Der Saum des Daches ist durch ein gedoppeltes Brett gedeckt, das Äußere desselben ist durch Ausschnitte an der unteren Kante belebt. Jede Pfette hat in ihrer Verlängerung im Giebel ein Stirnbrett. Die vorkommenden Hobel- und Kehlstöße zeigen antikisierende Profilierung.

In der südöstlichen Gruppe bildet das fränkisch-oberdeutsche Bauernhaus mit quergelegtem Flur den Grundtypus. In der späteren Umgestaltung des städtischen Wohnhauses findet sich in der Regel ein Vorder- und ein Hinterhaus, welche an der einen Hofseite durch offene Galerien verbunden sind.

Der Gesamtaufbau läßt die Ständer von der vorspringenden Balkenlage unabhängig erscheinen. Die Fensterumrahmungen werden dekorativ ausgebildet und aus der Wandfläche vorgeschoben.

Im allgemeinen wendet das süddeutsche, städtische Wohnhaus den Giebel der Straße zu. Das in Norddeutschland übliche, nicht für sich vorgekragte Zwischengeschoß über dem Erdgeschoß fehlt in Süddeutschland; das Untergeschoß ist öfter als im Norden von Stein ausgeführt.

Der Blockverband, meist an den Gebirgshäusern, vorzugsweise an denen in der Schweiz vorkommend, ist vermutlich ebenso alt wie das Reißwerk, indes sind Beispiele der ersteren Art aus gotischer Zeit nicht erhalten. Vergleiche Fig. 987 und 988.

Die im Blockverband errichteten Schweizerhäuser zeigen wieder keine Spur des gotischen Stils. Die Fenster sind, um den Blockverband nicht zu schwächen, in wenige Gruppen zusammengerückt. Das flache, weit vorragende Pfettendach mit Schindeln gedeckt und die Lauben unter denselben sowie ihre Unterstützungen durch vorkragende Balken gleichen denen am Tiroler Fachwerkshause.

Die Holzbekleidung der Außenwände beschränkt sich bei dem Schweizerhause auf die Fenster- und Türeinfassungen, auf die Brüstungen der Lauben und auf den Giebelrand. Die Profile der Kehlstöße sind antikisierend.

Über dem von Bruchsteinen ausgeführten Unterbau erhebt sich die aus vierkantig behauenen Stämmen bestehende Blockkonstruktion. Die Stämme sind an den Ecken überplattet, ihre Enden ragen aus der Wand hervor. Die Balkenköpfe sind benutzt, um die Lauben und vorspringenden Dachpfetten zu stützen. Die Balken überkragen sich, bis die erforderliche Ausladung erreicht ist. Durch Ausschnitte wird die Vorkragung in ein gegliedertes Konsolensystem verwandelt. Die Balkenenden der ebenfalls im Blocksystem hergestellten Scheidewände bilden, nach außen vorkragend, lisenenartige Vorsprünge. Die noch etwas weiter hervorragenden Hauptbalken, welche die Fußbodendielen in laufenden Nuten aufnehmen, haben an der Stirnfläche ein steil aufsteigendes Konsolprofil.

Als ornamentaler Schmuck dienen die Brettverschläge der Fenster- und Türöffnungen, der Brüstungen, der Giebelränder usw. Sie sind in zierlichen Mustern ausgeschnitten, ähnlich wie an den Tiroler Häusern. Die Balken sind der Länge nach mit Schnitzwerk verziert. Die untere Hälfte des Balkens tritt um einige Linien zurück, oft in zwei und drei Absätzen übereinander, der oberste Absatz ist zumeist bogenfriesartig mit leicht vorladenden Konsolen geschnitzt, die mittlere Zone besteht aus einem Pflanzengewinde. Nicht selten sind die einzelnen Zonen durch flache Karniesstäbe getrennt, ebenso bestehen die Bekrönungen derselben aus mehreren sehr flachen antikisierenden

Kehlstößen. Zumeist nimmt ein reiches System vieler derartiger Zonen die ganze Schichtenfolge der Balken zwischen den Stockwerken von Fensteröffnung zu Fensteröffnung in Anspruch und bildet eine breite Gurtung des Hauses, die nur durch die gleich hohen und ebenso reich verzierten Galeriebrüstungen unterbrochen wird.

Offenbar war es eine Nebenabsicht dabei, die Windrisse und selbst die wagrechten Fugen der Blöcke zu verbergen. Einige der hierbei vorkommenden Ornamente sind einfache Einkerbungen, die zusammengenommen einem Geflecht gleichen. Die Abfasung findet nur sehr beschränkte Anwendung, dafür sind die scharfen Kanten der Stirnhölzer zumeist mit Reihen von Auskerbungen in Bogenform versehen.

Der bildnerische Schmuck wird durch Malerei ergänzt. Der schöne Holzton der Rottanne gibt den Grundton, die geschnitzten Ornamente werden mit flachen, zumeist grünen und violetten Tönen bemalt, die glatten Friese dazwischen weiß mit schwarzen Inschriften. Diese eigentümlichen Holzbauten wirken harmonisch mit der Alpenlandschaft zusammen.

a) Erhaltene mittelalterliche Fachwerksbauten.

Burgen. Die Wehrhaftigkeit wird in spätgotischer Zeit weniger betont, die einfacher gehaltenen Wohngebäude (Palas) werden jetzt mehr als früher in den oberen Stockwerken von Fachwerk ausgeführt, welches über den unteren Steinbau vorkragt; mindestens sind aus dieser Periode mehr Holzbauten erhalten als aus der früheren.

Marienburg in Hildesheim, 1346, Brauerei und Querhaus, unten von Stein, oben von Fachwerk. — Schloß Herzberg (Hannover), 1510, oberer Fachwerksstock des Stammhausflügels.

Schloß in Neustadt bei Kirchhain (Hessen-Kassel), Obergeschoß von Fachwerk. — Schloß Hessenstein, der östliche Flügel mit einem Fachwerksgeschoß über zwei steinernen unteren. — Schloß in Ziegenhain; dasselbe hat im nördlichen Flügel drei untere steinerne und ein oberes Fachwerksgeschoß.

Feste Koburg, der Fürstenbau vom Ende des 15. Jahrhunderts, besitzt ein dreistöckiges offenes Treppenhaus in Holzbau, dessen Galerien und Decken mit Maßwerk geschmückt sind.

Schloß Bingenheim (Großherzogtum Hessen) hat einen außen vorgelegten hölzernen Treppenvorbau, der vier Geschosse verbindet. — Das Herrenhaus in Neustadt besitzt ein oberes Stockwerk in Holzfachwerk.

Die Burg Herrenzimmern (Württemberg) erhielt im 15. Jahrhundert einen Aufbau in Fachwerk.

Burg Cadolzburg (Bayern) besitzt einen Fachwerksoberstock am Wohngebäude der Hauptburg.

Burg Neuenems oder Glopper (Schweiz) aus dem 15. Jahrhundert zeigt eine hölzerne überdeckte Treppe, welche zum hochliegenden Erdgeschoß führt. — Der Turm von Mammertshofen trägt ein Wohngeschoß in Fachwerk.

Öffentliche Gebäude. Rathaus in Frankenberg (Hessen-Kassel) von 1509, das in Zierenberg und das in Alsfeld von 1512, letzteres mit steinernem Erdgeschoß.

Die Kaiserworth (Gildehaus) in Goslar, mit den Kaiserstatuen an der vorderen Front. — Das Rathaus der Altstadt in Hildesheim von 1375, mit dreigeschossigem Eckturm von Fachwerk. — Das Rathaus in Duderstadt (Hannover) von 1432 hat zwei untere Geschosse von Stein und ein oberstes Geschoß von Fachwerk am Markt; in der

Marktstraße befindet sich ein zweigeschossiger Fachwerksbau über einer Laube, welcher mit drei Erkertürmchen geschmückt ist, die in den oberen Stockwerken beschiefert sind, Fig. 992.

Rathaus in Wernigerode (Provinz Sachsen), 1494—1498, mit zwei Erkertürmen

Fig. 992. Rathaus in Duderstadt.

an den Ecken, ist durch Umbau verändert. Das Untergeschoß besteht aus Stein, das obere Geschoß aus Fachwerk; unter den Balkenköpfen sind Holzstatuetten angebracht.

Rathaus in Michelstadt (Großherzogtum Hessen), Holzbau von 1484 mit offener Halle und zwei Erkertürmchen. — Rathaus in Hohen-Sülzen besteht unten aus Stein, oben aus Fachwerk. — Rathaus in Büdingen, aus der zweiten Hälfte des 15. Jahr-

hunderts, unten aus Stein, oben aus Fachwerk. — Das frühere Rathaus in Jagsthausen, 1516, mit Schnitzereien, einst bemalt.

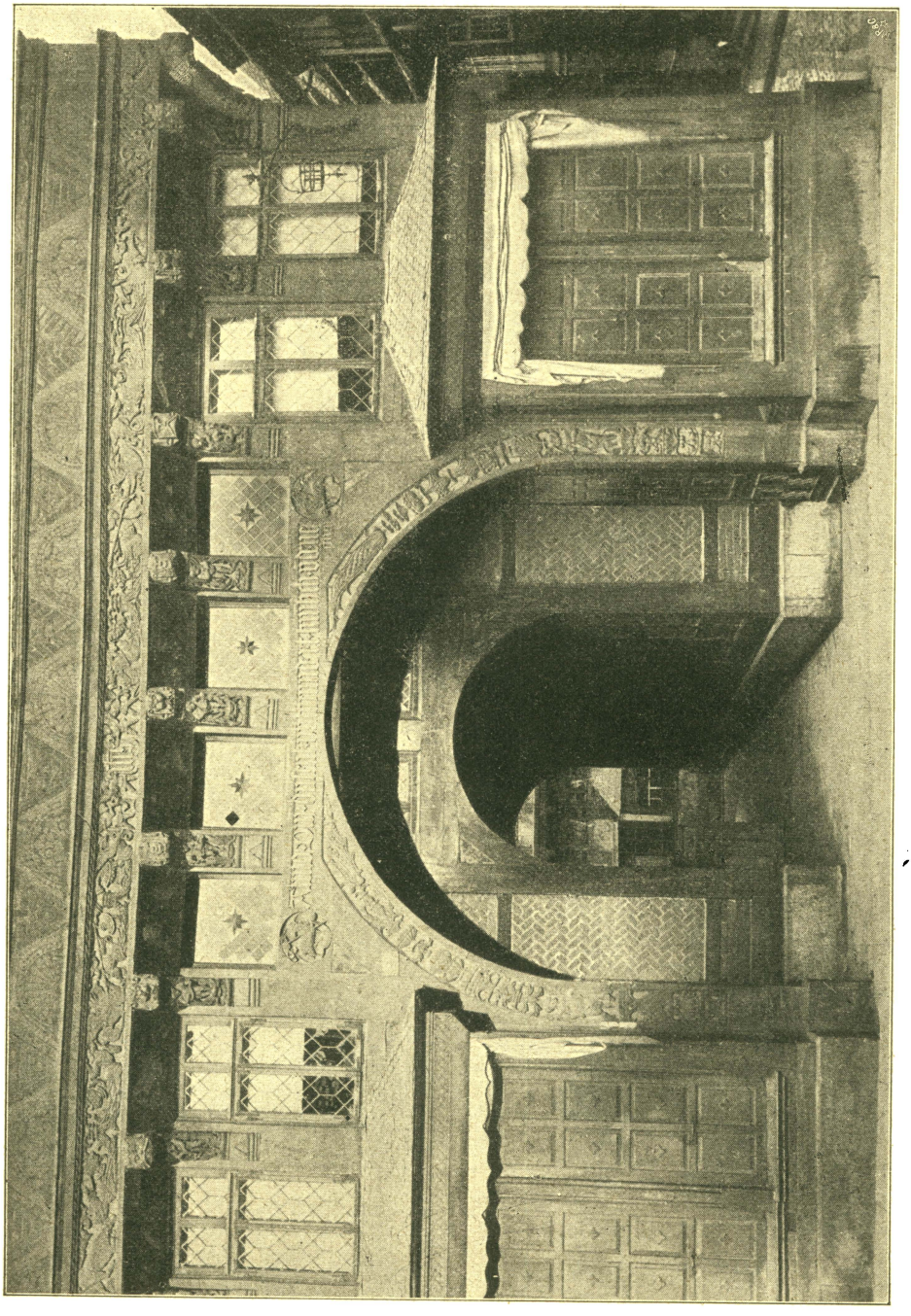


Fig. 993. Knochenhaueramtshaus in Hildesheim. Erd- und Zwischengeschoß.

Kornhaus in Gmünd (Württemberg), Holzbau. — Kaufhaus in Konstanz, 1388 begonnen, besteht aus drei großen dreischiffigen Hallen, darüber erhebt sich ein Speicher in vier Stockwerken.

Wohnhäuser. Ein Doppelhaus in Marburg, aus der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts, hatte durch sämtliche Stockwerke gehende Stiele, in welche die Balkenlagen eingezapft waren. Das Haus bestand aus fünf Bünden, jeder mit drei vom Boden bis zum Dach durchgehenden Stielen, welche durch eingezapfte Unterzüge verbunden waren. Unter sich waren die Bünde durch wagerechte Verriegelung verbunden. Untere Schwellen waren nicht vorhanden. Die beiden unteren Gebälke lagen der Tiefe nach und sprangen nach der Giebelseite vor. Die Fache waren verstakt und das Dach war mit Stroh gedeckt. — Ein Haus ebendort, nördlich vom Chor der Elisabethkirche gelegen, besitzt auf steinernem Unterbau ein drittes hölzernes Geschoß. — Sanners Haus am Lutherplatz in Schmalkalden in Fachwerk, ebenso das Pfarrhaus zu Hersfeld und ein Haus in Treysa, Hundsgasse Nr. 60. — Fachwerksbauten in Kassel: die Superintendentur von 1483, das Haus am Graben Nr. 42, das Haus Müllergasse Nr. 13 und 15. — Eckhaus in Hanau, am Altstädter Markt, von 1483, mit Erker und Obergeschoß von Fachwerk. — Gasthaus „Zur Krone“ in Homberg, von 1480, mit zwei Erkern. Haus Nr. 110 in Spangenberg, dreistöckig mit weit ausgekragtem Giebeldach. — Haus in der Neustadt von Rotenburg (Alte Landvogtei) hat über zweistöckigem steinernen Unterbau ein Fachwerksgeschoß.

Ein frühgotisches Haus in Hannövrisch-Münden, ähnlich

Fig. 994. Kramergildehaus in Hildesheim, Andreasplatz Nr. 44.
(Neue Blätter für Architektur und Kunsthandwerk.)

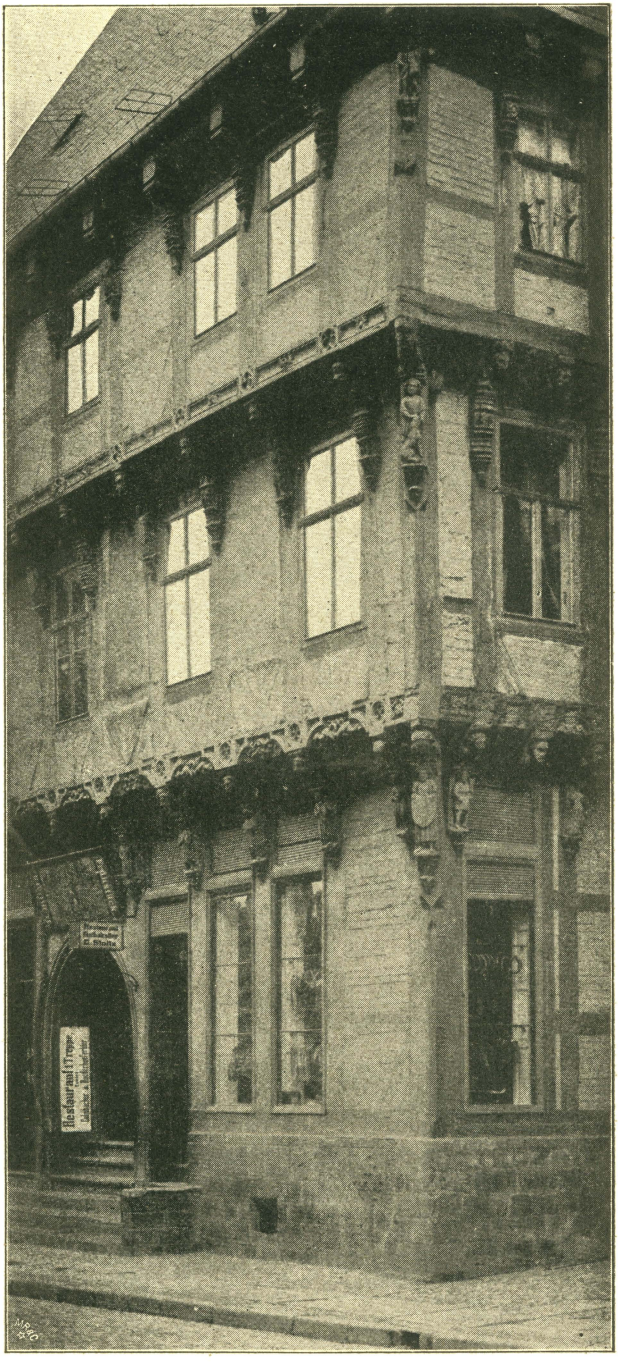


Fig. 995. Ratskeller in Halberstadt.
(Nach Blätter für Architektur und Kunsthandwerk.)

konstruiert wie das oben erwähnte Haus in Marburg aus derselben Periode, bestand aus enggestellten, der Balkenweite entsprechenden, durch sämtliche Stockwerke gehenden starken Holzstielen, welche ohne Schwellen auf das Steinfundament aufgesetzt waren. Die Balken waren in die Säulen eingezapft und die Riegel waren nicht in Balkenhöhe verlegt, um das Zusammentreffen mit den Balken und somit die Schwächung der Säulen durch mehrere Zapflöcher an derselben Stelle zu vermeiden. Das Haus stammte vom Ende des 13. Jahrhunderts. — Goslar besitzt eine Anzahl Häuser, die in den Stockwerken überkragt und durch Schnitzarbeit und Erker belebt sind. Haus Bergstraße Nr. 633, Haus Marktstraße Nr. 627, das sogenannte „Brusttuch", unten von Stein, oben von Fachwerk, mit reichen Schnitzereien und Erker. — In Hildesheim sind noch etwa 300 alte Holzhäuser erhalten, zum Teil aus gotischer Periode, das älteste datierte von 1418, stammend. Die Häuser in Hildesheim zeichnen sich durch klare und energische Wirkung und reichen organisch ausgebildeten Schmuck aus. Das Knochenhauer-Amtshaus daselbst, vom Ende des 15. Jahrhunderts, ist besonders reich an Schnitzereien, Fig. 993. — Ein Haus in der langen Burgstraße stammt von 1499. — Das Kramergildehaus von 1482 ebendort, wieder mit reichem Schnitzwerk, Fig. 994.

Ein Haus in Herford (Westfalen) in der Brüderstraße, von 1538, besitzt einen Holzgiebel und an den Streben geschnitzte Figürchen. — Das Haus Rosental Nr. 4 in Dortmund, von 1539, ist unten von Stein, oben von Fachwerk.

Der Ratskeller in Halberstadt, von 1461, hat an den Knaggen geschnitzte Figürchen, Fig. 995. — Das Haus neben dem Ratskeller ebendort, von 1500. — Das Tetzelhaus neben dem Schuhhof ebendort, von 1529, das folgende Haus von 1500, das Eckhaus von 1519, das Hushaus von 1519. — Das gotische Haus am Markt in Wernigerode etwa 1500. — Häuser in Braunschweig: Gördelingerstraße von 1482, Breitestraße Nr. 772 und 773, Steinstraße Nr. 3 von 1468 und 1494 mit Schnitzereien, Fig. 996, kolossales Eckhaus Wollmarkt Nr. 1 von 1524, großes Haus hinter der alten Wage Nr. 14 von 1526, die alte Wage von 1534 in riesiger Größe.

Haus Oederanerstraße Nr. 88 in Lengefeld (Obersachsen), Anfang 16. Jahrhunderts, durch Schnitzerei und Bemalung ausgezeichnet.

Haus in Perleberg (Altmark), aus dem 16. Jahrhundert, hat Figuren an den Knaggen.

Haus von 1510 in Salzwedel, zeigt Apostelfiguren an den Knaggen. Das Propsteigebäude daselbst von 1474 ist dreistöckig mit einem runden Turm an der Langseite.

Haus in der Altstadt zu Brandenburg, Bäckerstraße Nr. 11; Haus in der Neustadt daselbst St. Annenstraße 37.

Das Herrschaftshaus der gräflichen Kellerei in Michelstadt (Großherzogtum Hessen) ist im unteren Geschoß von Stein, in den beiden Obergeschossen von Fachwerk.

Fig. 996. Haus Steinstraße Nr. 3 in Braunschweig.
(Nach Photographie von George Behrens.)

Büdingen besitzt noch mehrere Häuser in Fachwerksoberbau auf steinernem Untergeschoß.

Haus Schober Nr. 33 in Pfullendorf (Baden) von 1314. — Haus Nr. 125 in Stetten hat einen Holzgiebel mit geschnitzten Balken und Ständern. — Haus Zollernstraße Nr. 1 in Kostanz, vor 1450, ist ein Fachwerksbau. — Haus der Löwenzunft in Überlingen, Eckhaus an der Hofstatt Nr. 133, hat zwei untere Geschosse von Stein, das obere von Fachwerk, jetzt verputzt, enthält den schönen Zunftsaal.

Haus Goldschmiedebrücke Nr. 7 in Straßburg i. E. zeigt Holzskulpturen. Haus Metzgerstraße Nr. 27 ebendort ebenfalls mit Holzskulpturen der oberen Geschosse. — In Molsheim sind eine Anzahl Holzhäuser erhalten.

b) Gotische Einzelteile und Gliederungen der Fassaden.

Lauben. Die Anlage offener Lauben vor den Eingängen der Wohnhäuser gehörte schon in ältester Zeit zu den Eigenheiten des nordischen Holzbaues; die erhaltenen Beispiele dieser Art stammen aus späteren Perioden. Dagegen sind noch Galerien vorhanden, welche in den oberen Stockwerken der Bauten als offene Verbindungsgänge dienten.

Die Hohkönigsburg im Elsaß besaß Verbindungsgänge vor den beiden Mittelgeschossen des Südflügels auf der Hofseite, welche als ausgekragte Holzbauten gestaltet waren. — Das Rathaus in Hohen-Sülzen (Großherzogtum Hessen) aus dem 16. Jahrhundert hat im Oberstock eine offene Holzlaube, zu welcher eine Freitreppe emporführt.

Erker. Die Ausbauten an den Fronten der Gebäude, entweder vom Boden aufsteigend oder für einzelne Stockwerke ausgekragt, sind als ein echt deutsches Element zu betrachten und als besonders charakteristisch für den nordischen Fachwerksbau. Die Erker dienen gleicherweise als malerisch wirkende Bestandteile des Außenbaues, wie auch zur Bildung traulicher Innenplätze.

Ein weiteres malerisches Element ergeben die zur Belebung der Dachflächen dienenden Dacherker von oft kühnen Umrißlinien.

Nach dem Grundrißschema teilen sich die Fronterker in rechteckige, polygonale, runde und Eckerker.

Ein Eckhaus in Hanau von 1483 besitzt einen Erker. — Haus in Marburg, Nicolaistraße Nr. 133, in Steinbau ausgeführt, hat ein Walmdach, welches von fünf hölzernen Türmchen umgeben ist. — Das Rathaus in Alsfeld von 1512 hat an den Längsseiten zwei halbachteckige Erker. Dieselben stützen sich auf steinerne Konsolen und gehen durch zwei obere Geschosse bis zum Dachrande. An der Giebelseite befindet sich ein rechteckiger, zweigeschossiger Erkerausbau, der mit weitausladender Verdachung schließt. — Das Gasthaus „Zur Krone“ in Homberg von 1480 hat zwei Erker aufzuweisen, darunter einen Eckerker. Von dem unteren Eckpfosten streben drei Kopfbüge empor und stützen drei Stichbalken, so daß sich im Grundriß ein übereckgestelltes Viereck ergibt. Das Obergeschoß des Erkers kragt nach vorn auf Eckkonsolen, auf den Seiten auf Schutzbrettern vor.

Das Brusttuch in Goslar besitzt an der Schmalseite einen Erker von 1526. — Das Haus hinter der alten Wage Nr. 14 in Braunschweig von 1526 ist mit zwei schönen Dacherkern versehen. — Das Rathaus in Wernigerode, von 1494—1498, hat zwei schöne polygonale Erkertürme an den Ecken der Hauptfront. Am Rathause in Duderstadt sind drei polygonale Erkertürme ausgekragt, vergleiche Fig. 992.

Das Rathaus in Michelstadt (Großherzogtum Hessen) von 1484 wird von zwei Eckerkertürmchen flankiert. — Das Kaufhaus in Konstanz, 1388 begonnen, wird in den oberen Speichergeschossen, nach der Seeseite hin, durch vorgekragte Brustwehren und Eckerker in Holz gestützt.

Kopfbänder der nördlichen Gruppe. In Halberstadt kommen Kopfbänder vor, welche in senkrechter Lage den Ständern vorgesetzt sind, wie am Hause Breiteweg Nr. 30; dieselben bilden ein halbes Sechseck, sind durch Spitzbogen und Blendmaßwerk verziert oder auch durch geschnitzte Figuren, so am Ratskeller daselbst von 1461, vergleiche Fig. 995.

Eine zweite Gattung Kopfbänder sind schräg zwischen Ständer und Balkenkopf eingesetzt und durch Rundstäbe gegliedert, wie am Hause Kuhstraße Nr. 32 in Braun-

schweig; der viereckige Querschnitt geht hier in einen halbsechseckigen über. Ähnlich sind die Kopfbänder am Hause Westendorfstraße Nr. 25 in Halberstadt, welche mit Rundstäben und Abkantungen versehen sind.

Kopfbänder mit Pflanzenformen kommen selten vor. Ein Haus am Marktplatz in Münden a. d. Weser, von 1457, zeigt Weinranken in einer Hohlkehle; ein Haus in Hildesheim, Braunschweigerstraße Nr. 611, zeigt Dreiecke, welche je durch eine Blattform ausgefüllt sind. Das Haus Schuhstraße Nr. 462 ebendort ist an den Kopfbändern durch Handwerksgerät verziert.

Bei den Figurenkopfbändern sind die Figuren auf ein Konsol gestellt und haben oben eine kehlenförmige Verdachung, bisweilen auch einen Baldachin, wie die am Ratskeller in Halberstadt, mit längerem Eckkopfband, vergleiche Fig. 995. Das Haus Fischmarkt Nr. 1 daselbst hat ebenfalls eine längere Eckkonsole, auf welcher Simson mit dem Löwen dargestellt ist. Die Häuser Eckenmakerstraße Nr. 1254 und Trinitatishospital, beide in Hildesheim, das Haus Fischmarkt Nr. 11 in Halberstadt, das Kramergildehaus in Hildesheim geben gleichfalls bezeichnende Beispiele dieser Art, vergleiche Fig. 994.

Am Rathause in Wernigerode, 1494—1498, sind unter den Balkenköpfen Holzstatuetten angebracht, die sich an der Seitenfront fortsetzen und unter dem Dache wiederholen. Dieselbe Anordnung zeigt sich an den Kopfbändern der anstoßenden Ratswage. Ein Haus in Herford (Westfalen) in der Brüderstraße, von 1538, hat an den Streben des Holzgiebels eine Reihe geschnitzter Figürchen. Ein Haus in Perleberg (Altmark), aus dem 16. Jahrhundert, hat Figuren an den Knaggen. — An einem Hause in Salzwedel von 1510 befinden sich an den Knaggen vier Apostelfiguren.

Kopfbänder der südlichen Gruppe. Es findet sich für diese die dreieckige volle Konsolenform, die schräge Strebenform mit quadratischem Querschnitt und eine kurze Form zur Unterstützung vorgeschobener Fensterriegelschwellen.

Die vollen Kopfbänder sind an der vorderen Fläche ausgekehlt und enthalten auf dieser Pflanzenmotive, auch wohl Figuren, wie an Häusern in Homburg in Hessen und in Marburg. Ein Haus in Frankfurt a. M. zeigt an dieser Stelle nordische Tierköpfe und ein sich mehrfach überschlagendes Bandornament.

Die freistehenden Kopfbänder werden meist an Erkerausbauten gebraucht, wie am Hause „Zum Mohrenkopf“ in Frankfurt a. M., von 1470, am Hause hinter dem Lämmchen Nr. 10 daselbst. Die Konsolen eines Runderkers des Hauses Plötzerstraße Nr. 18 in Limburg zeigen Bänder- oder Laubstäbeornamente. Am Hause Plötzerstraße Nr. 17 daselbst ist Jonas dargestellt, wie er aus dem Walfischrachen hervorkommt.

Kopfbänder der dritten Gattung kommen nur noch in Nürnberg vor. An einem Hintergebäude der Winklerstraße Nr. 15 daselbst, vom Ende des 15. Jahrhunderts, treten Figurenkopfbänder unter einer Fenstersohlbank hervor in Nachahmung von Steinformen und Heiligenfiguren darstellend.

Balkenköpfe der nördlichen Gruppe. Bisweilen erscheinen die Balkenköpfe mit glatter Stirnfläche, an deren unterer Hälfte einige Profilglieder eingestochen sind, wie am Hause Braunschweigerstraße Nr. 611 in Hildesheim; sie treten in reicherer Ausbildung auf, wenn an der unteren Kante Hohlkehlen und Rundstäbe ausgearbeitet sind, wie am Hause Kuhstraße Nr. 32 in Braunschweig und am Hause Fischmarkt Nr. 1 in Halberstadt; endlich ist die Stirnfläche mit einem frei herausgeschnittenen Kopfe verziert, so am Ratskeller in Halberstadt, vergleiche Fig. 995. Das obere Viertel des Balkenkopfes bleibt dann unberührt, während aus der unteren Kehle der Kopf hervor-

tritt. Es sind meist nur Fratzen, welche gelegentlich die Zunge herausstrecken, wie die am Kramergildehause in Hildesheim, vergleiche Fig. 994. In Braunschweig kommt einmal die Ausbildung als Knaufkonsole vor, die den Treppenfries der Schwelle abschließt, wie es sich am Hause Wendenstraße Nr. 12 zeigt.

Balkenköpfe der südlichen Gruppe. In den wenigen Fällen, in denen die Balkenköpfe ohne Verschalung zutage treten, sind dieselben ganz schlicht gehalten oder doch nur mäßig mit Profilen ausgestattet.

Schwellen der norddeutschen Gruppe. Hier sind die Oberschwellen meist sehr reich verziert, entweder findet eine Teilung in Felder statt, welche den Fachbreiten entspricht, oder das Ornament läuft ohne Unterbrechung fort. Beide Lösungen sind gleich alt. Bei der Einteilung der Schwelle in Felder werden diese mit Maßwerksrosetten oder Wappen ausgefüllt. Beispiele dieser Art geben die Häuser Breiteweg Nr. 30 in Halberstadt, Fischmarkt Nr. 1 ebendort mit Treppenfries, Holzmarkt Nr. 24 ebendort mit Maßwerk, Fischmarkt Nr. 11 ebendort mit Seetieren und Fischmarkt Nr. 1 mit Maßwerksfüllungen.

Seltener finden sich Spitzbogenfelder und zwischen diesen Treppenfriese, wie am Hause alte Knochenhauerstraße Nr. 11 in Braunschweig, mit Brustbildern gefüllte Vierecke, dazwischen Kehlungen, wie sie am Trinitatishospital in Hildesheim vorkommen, oder Dreiecke und dazwischen Kehlungen, wie an einem Hause ebendort. Die Kleeblattbogenform kommt fast ausschließlich in Halberstadt vor, ausnahmsweise auch in Quedlinburg an dem Hause Hocken Nr. 7 von 1490.

In Braunschweig zeigt sich einige Male, wie spätgotische Steinformen auf die Schwellen und die Fußstreben der Ständer als Ganzes übertragen werden. Die Häuser Auguststraße Nr. 32 und Reichenstraße Nr. 7 daselbst geben Beispiele dieser Art, so daß sich durchkreuzende geschweifte Spitzbogen mit Krappen bilden, während die Ständer eine eingeschnittene Blendnische in Brüstungshöhe erhalten.

Die Schwelle mit durchlaufendem Ornament erhält bemalte Hohlkehlen und Rundstäbe oder eingeschnittene Sprüche, so am Ratskeller in Halberstadt, vergleiche Fig. 995. An Gildehäusern sind oft Wappen eingeschnitten, die jedenfalls zugleich bemalt waren, wie es das Kramergildehaus in Hildesheim erkennen läßt. Ein sehr ansprechendes Motiv ist der durchlaufende Laubstab, wie er sich an den Häusern Schützenstraße Nr. 22 in Braunschweig, Osterstraße Nr. 280 in Hildesheim, hinter der Petrikirche in Braunschweig, Langerhagen Nr. 1606 und Braunschweigerstraße Nr. 540, letztere beide in Hildesheim, darstellt. Zum Laubwerk sind Eiche, Distel, Ahorn und andere verwendet, bisweilen bleibt auch der mittlere Stab fort.

Die prächtigsten Laubstabwellen kommen an der Langseite des Knochenhauer-Amtshauses in Hildesheim vor, sie sind mit farbigen Hintergründen versehen und zeigen teilweise schon den Übergang zur Renaissance.

Schematischer wurde dasselbe Motiv als Flachornament behandelt, dasselbe ist dann aus dem Grunde ausgehoben. Derart sind die Schwellen an den Häusern Braunschweigerstraße Nr. 540 in Hildesheim und alte Marktstraße Nr. 15 in Hameln und an einem Hause in Salzwedel behandelt.

Am Hause Braunschweigerstraße Nr. 64 in Hildesheim, vom Ende des 15. Jahrhunderts, entwachsen den Balkenköpfen Ranken in Form von Flachornamenten und setzen sich auf der Schwellenfläche fort. — Ein Haus in der Altstadt zu Brandenburg, Bäckerstraße Nr. 11, hat einfach profilierte Schwellen.

Schwellen der süddeutschen Gruppe. Häufig sind hier die Schwellen hinter Verschalungen versteckt, geschnitztes Bild- oder Rankenwerk kommt auf ihnen nirgends vor, höchstens treten Profilierungen mit Hohlkehlen oder Rundstäben auf.

Ständer der norddeutschen Gruppe. Die Flächen der Ständer bleiben meist schmucklos; nur in Hildesheim finden sich auf drei benachbarten Ständern des Hauses Burgstraße Nr. 1453, von 1499, nackte Männergestalten mit großen Wappenschilden; und in Braunschweig hat der Eckpfosten des Hauses Schuhstraße Nr. 29 eine ähnliche Wappenfigur aufzuweisen.

In der süddeutschen Gruppe bleiben die Ständerflächen ebenfalls meist schlicht, doch kommen Ausnahmen vor. Ein Eckständer des Hauses „Zum Nyde" in Frankfurt a. M etwa um 1520, ist mit Schnitzereien überzogen, welche auf der abgefaßten Ecke geometrische Figuren und Blattformen darstellen, während sich an den beiden Enden der Fase Spirallinien abzweigen.

Die Ausbildung von Flachmustern durch geschweifte Riegel und Streben ist besonders süddeutsche Eigenart und bildet sich in der gotischen Periode am Ende des 15. Jahrhunderts aus. An dem Hause „Zur Krone" in Homberg, um 1480, und an dem ehemaligen Fischerschen Hause in Marburg sind es Schrägstützen, welche in der Fläche gebogen und oft mit Nasenansätzen versehen sind.

Schutzbretter der norddeutschen Gruppe. Die schräggestellten Bretter, welche der Richtung der Kopfbänder folgen und mit der Schwellenunterkante des oberen Geschosses abschließen, sind vorzugsweise zur Aufnahme von Malereien geeignet. Ein Beispiel aus Braunschweig gibt das Haus alte Knochenhauerstraße Nr. 11. Es kommen in Hildesheim auch einige Male Schutzbretter mit Flachschnitzereien vor, wie am Hause Eckenmakerstraße Nr. 1254. Es finden sich auch Brustbilder an dieser Stelle und ausnahmsweise, wie am Trinitatishospitale in Hildesheim, größere Gemälde, hier sind es elf Tafeln, welche die Leidensgeschichte Christi darstellen.

Die wenigen in der süddeutschen Gruppe noch erhaltenen Füllbretter scheinen wie die des Nordens mit bunten Flachmustern bedeckt gewesen zu sein.

Fenster. In norddeutschen Holzbauten füllten die Fenster fast alle Zwischenräume der Ständer, waren aber sehr niedrig und gewöhnlich breiter als hoch. Unten schließt sie ein profiliertes Band ab, welches über sämtliche Ständer hinweggeht, oben schließt ein Sturzriegel. Die Boden- und Lagerräume haben ein hölzernes Gitterwerk in den Öffnungen.

In Süddeutschland wird die Verteilung der Fenster von den Bedürfnissen der Innenräume abhängig gemacht. Statt der norddeutschen Fensterlatte tritt eine Fensterbankschwelle als Träger einer für sich abgeschlossenen, vorgeschobenen Wandfläche für die Fenster auf. Diese Anordnung zeigt das Haus Waaggasse Nr. 11 in Nürnberg in einer vorgekragten Fensterreihe. Die Sturzriegel-Dekoration des Fensters ist bisweilen einem vorgenagelten Brett eingestochen. An dem Hause Winklerstraße Nr. 15 in Nürnberg besteht die Fensterverzierung aus Maßwerk mit Zinnenbekrönung.

Türen. Diese zeigen sich in der norddeutschen Gruppe häufig im Spitzbogen geschlossen, die Torfahrten dagegen wegen ihrer größeren Breite meist im Rundbogen. Reich ausgebildet sind oft die Windeluken.

Die Fensteröffnungen haben keine ornamentalen Umrahmungen. Der Spitzbogen der Türöffnungen ist in der Regel mit einer nach innen springenden Profilierung versehen. Am Hause Südklint Nr. 8 in Braunschweig ist der Spitzbogen der Tür mit einem

Kranze von Blättern und Blüten eingefaßt. Am Kramergildehause in Hildesheim tritt am Sturzriegel figürliches Schnitzwerk auf, eine halbe menschliche Figur mit Wage und Spruchband (vergleiche Fig. 994). Die Torfahrten zeigten Rosetten oder Brustbilder und spätgotisches Rankenwerk, wie am Hause hinter der alten Wage Nr. 20 in Braunschweig.

In Süddeutschland sind die Türen ähnlich behandelt wie in Norddeutschland. Wieder sehr malerisch aufgefaßt sind die Windeluken.

Farbige Wirkung. Die Naturfarbe des Holzes in Verbindung mit dem Ziegelton der ausgemauerten oder dem durch farbige Linien belebten weißen Putzton der Fache bringt eine anmutige Wirkung hervor, die der des Ziegelrohbaues mit untermischten Putzflächen nichts nachgibt. Die Häuser im Alpengebiet zeichnen sich oft durch die schöne rotbraune Naturfarbe des Lärchenholzes aus.

Die Erdfarben spielten eine große Rolle in der alten bäuerlichen Dekoration von der merovingischen Zeit bis zum Spätmittelalter. Grüne Erde, Bolus, Kreide, Ockerarten, die vom dunklen Braun über Rot bis zum lichten Gelb reichten, dienten dazu, Türpfosten und Sturze, Kopfbänder, Füllbretter, auch Schafte und Kapitelle der Säulen zu beleben.

4. Renaissance-Holzbau der Ebene.

Im Holzbau treten mit dem Herandringen antikisierender Formen in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts mannigfache Veränderungen ein, welche hauptsächlich die Einzelgliederungen betreffen. Jedoch verbleiben Grundriß, Konstruktion und Gesamtaufbau wesentlich dieselben wie in der gotischen Periode, namentlich bleiben das steile Satteldach und die hohen Giebel in alter Weise erhalten. In der Dekoration setzt die Renaissance an die Stelle der gotischen Maßwerke, der Rundstäbe und Einkerbungen das freie Rankenwerk, die Eierstäbe und Zahnschnittbänder.

Aber nach wie vor bleibt die konstruktive Grundlage des Holzbaues auch für die organische Ausgestaltung des Ornaments maßgebend. Die Verbandhölzer werden erst nach dem „Richten“ durch Ausschneiden verziert, angenagelte Profilleisten kommen selten und angenagelte Klötzchen noch gar nicht vor. In Deutschland lassen sich wie in früherer Periode immer noch zwei Hauptgruppen in der Ausbildung des Holzbaues unterscheiden; einmal die nördliche in den Gebieten des Harzes und seiner Abdachungen, besonders in den Städten Braunschweig, Hildesheim, Goslar, Wernigerode, Halberstadt, Quedlinburg, wo die Holzhäuser an Zahl immer noch bedeutend vorwiegen; dann die zweite Gruppe, in einem gewissen Gegensatz zur vorigen stehend, und die Mehrzahl der Holzbauten Westdeutschlands, des Rhein- und Moselgebiets und der südöstlichen Landschaften umfassend.

Der Holzbau Süddeutschlands, namentlich auch der in den Rheingegenden, zeichnet sich durch geringeres Vorkragen der Stockwerke aus, ist auch minder plastisch ausgebildet als der Holzbau des Nordens und besonders der Harzgebiete, bietet aber als Ersatz eine malerische Belebung der Fassaden durch die reiche Muster bildende Zusammenstellung der vielfach gebogenen Streben und Verriegelungen. Oft bildet das Riegelwerk durch Ausschneiden Nasenansätze nach Art der Gotik. In der Regel ist das untere Geschoß der Gebäude aus Stein hergestellt.

In der nordwestdeutschen Gruppe nimmt die Diele immer noch den bevorzugten Platz ein, wie unter anderen im Hause Lambertiplatz Nr. 649 in Hildesheim, aber das

häusliche Leben konzentriert sich nicht mehr in diesem Raume, es verteilt sich auf eine Anzahl abgeschlossener Zimmer.

Eine Neuerung im Aufbau sind die Füllhölzer zwischen den Balkenköpfen an Stelle der früheren Schutzbretter. Am frühsten zeigt sich dieser Wechsel in Halberstadt, etwa seit 1530; in Hildesheim tritt derselbe bedeutend später ein. In die Fensterbrüstungen wurden Holzplatten eingelassen, in Hildesheim seit 1540. Von 1560 ab verbreitete sich die Anwendung von Fensterbrüstungsplatten fast über das ganze norddeutsche Hochbaugebiet. Zwar kommen in Braunschweig rechteckige Platten nicht vor, sondern nur dreieckige Platten zwischen den Riegelbändern und Fensterriegeln. In Münden fügte man den Fensterbrüstungen kreuzweise sich überschneidendes Riegelwerk ein.

In Braunschweig wurde von der Mitte des 16. Jahrhunderts ab der Unterbau mit den Wohnräumen in Steinbau ausgeführt und nur der Oberbau mit den Lagerräumen bestand in der Regel aus einem vorgekragten Stockwerk von geringerer Höhe.

Im Süden war es längst Bedürfnis geworden, an der Straßenseite der Gebäude Erker anzubringen, der Norden folgte diesem Beispiel allgemeiner erst in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts. Hier waren indes die von Grund aus aufsteigenden Ausbauten häufiger; sie schlossen mit Sattel- oder Pultdach ab.

a) Erhaltene Holzbauten der Renaissance.

Schlösser. Schloß Crottdorf (Niederrhein), aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts, hat die Obergeschosse der Flügelbauten in Fachwerk. — Der Hof te Bröck besitzt einen Fachwerkstorturm von 1615. — Der Brömserhof in Rüdesheim (Mittelrhein), von 1609, besteht teilweise aus Fachwerk.

Schloß bei Ahlden (Hannover), jetzt Amtshaus, im Flügel von 1579 aus Fachwerk, im anderen Flügel unten Stein, oben Fachwerk. — Herrenhaus zu Brokeloh hat an der Hofseite Fachwerkswände. — Schloß Lauenau auf der Hofseite von Fachwerk. — Schloß zu Nienburg a. d. Weser, Anfang des 16. Jahrhunderts, mit Fachwerksaufbau. — Burg zu Walmoden von 1579, nördlicher Flügel in drei Obergeschossen von Fachwerk. — Schloß zu Winsen a. d. Lühe, zwei Flügel, an der Hofseite in Fachwerk. — Burg in Bleckede von 1600, Obergeschoß des Hofflügels in Fachwerk. — Herrenhaus zu Bothmar von 1596, Fachwerksbau.

Schloß Eichhof (Niederhessen) besitzt teilweise ein oberes Fachwerksgeschoß. — Schloß Rauenstein mit zwei oberen Fachwerksgeschossen.

Schloß in Fischbach (Thüringen), Fachwerksbau. — Jagdschloß Fröhliche Wiederkunft bei Wolfersdorf, 1547—1552, im Oberbau von Fachwerk. — Schloß zu Angelroda, 1618, das Obergeschoß von Fachwerk.

Schloß zu Schlanstedt (Provinz Sachsen), 1616, Oberstock von Fachwerk. — Schloß Bevern (Braunschweig), 1603—1612, Obergeschoß im Hofe von Fachwerk. — Schloß Breitenburg (Schleswig-Holstein), ein Fachwerksflügel.

Schlößchen Vogelgesang bei Nimptsch (Schlesien), Ende des 16. Jahrhunderts, Fachwerksbau im Stile der Gebirgshäuser. — Altes Schloß in Nieder-Weigsdorf (Ober-Lausitz), Fachwerksbau im Stile der Gebirgshäuser.

Schloß Liebenstein (Württemberg), 16. Jahrhundert, Obergeschoß von Fachwerk. — Schloß Lautrek, 1602, zwei Obergeschosse in Fachwerk. — Burg in Thalheim, Obergeschoß in Fachwerk. — Schloß zu Urach, Fachwerksbau.

Öffentliche Gebäude. Hochzeitshaus in Fritzlar (Niederhessen), 1580—1590, Fachwerksbau über steinernem Erdgeschoß. — Rathaus in Trendelburg, 16. Jahrhundert, Fachwerksbau. — Hochzeitshaus in Eschwege, 1518, an der Hofseite von Fachwerk. — Landratamtshaus in Ziegenhain, 1659—1660, zwei Stockwerke von Stein, das obere von Holz. — Rathaus zu Rosenthal, 1654, zweistöckiger Fachwerksbau.

Rathaus in Einbeck (Hannover), 1550, unten von Stein, oben von Fachwerk. — Stadtwage ebendort mit reichen geschnitzten Holzornamenten. — Kaufhaus in Göttingen am Markt, 1545, wieder mit Holzschnitzereien. — Ratsbauhof in Hildesheim, 1450, Fachwerkshaus. — Haus der Brauergilde ebendort, Ecke der Schelen- und Rathausgasse, 1550, unten Stein, darüber Fachwerk. — Rolandshospital ebendort, Ecke der Rolands- und Eckenmakerstraße, Fachwerksbau, mit einem der Höhe nach geteiltem Untergeschoß, darüber zwei vorgekragte Stockwerke mit Giebel und Erker, die Haustür, im Eselsrückenbogen geschlossen, ist mit 1611 bezeichnet. — Seminargebäude in Alfeld, 1610, ein reich geschmückter Fachwerksbau in zwei Geschossen mit steilen Giebeln, am Portal zwei Karyatiden. Die Ständer sind in Steinformen behandelt, unter den Fenstern Reliefs mit je einer allegorischen Figur. — Zeughaus in Hannover, 1643, zwei Geschosse von Stein, darüber ein Aufbau von Fachwerk.

Wagehaus in Halle a. d. Saale (Provinz Sachsen), 1575, unten Stein, oben eine geschmückte Holzarchitektur. Gebäude der Schärne ebendort, 1598, hat über den Arkaden des Hofes ein Fachwerksgeschoß. — Rathaus zu Stolberg, um 1600, zweigeschossiger Fachwerksbau über steinernem Erdgeschoß.

Rathaus in Wilster (Schleswig-Holstein), 1585, zweistöckiger Fachwerksbau.

Müllergewerkshaus in Danzig, Fachwerksbau mit hölzerner Freitreppe.

Rathaus in Butzbach (Oberhessen), 1560, nach dem Platze hin in Fachwerk. — Rathaus in Herborn, 1626—1629, zwei untere Geschosse von Stein, zwei obere von Fachwerk.

Rathaus in Traben a. d. Mosel, 1612, unten Stein, oben Fachwerk.

Rathaus in Strümpfebach (Württemberg), 1591, mit über Säulen und Fußstreben sich ausbreitenden Fächerrosetten und übergekragten Stockwerken. — Rathaus in Tübingen, 1596, Fachwerksbau mit übergekragten Geschossen und hölzernen Arkaden im Erdgeschoß. — Rathaus in Markgröningen, Holzbau mit drei übergekragten Geschossen und übereck aufgesetzten Uhrtürmchen. — Rathaus in Kochendorf, 1587, ein schöner Holzbau. — Rathaus in Backnang, von 1700, unten in Stein, oben in Fachwerk. — Rathaus in Uhlbach, 1612, Holzbau mit unterer Laube, großem Giebel und übergekragten Stockwerken. — Rathaus in Altdorf, 1625, oben als Holzbau.

Rathaus in Sipplingen (Baden), Fachwerksbau.

Städtische Wohnhäuser. Haus im Dorfe Steeg (Mittelrhein), aus dem 16. Jahrhundert, steinerner Unterbau mit vorgekragtem Rundbogenfries. Ein Haus daneben von 1593. — Claus Brommenhaus in Frankfurt a. M., an der Zeil, von 1557; aus dieser Zeit stammt der westliche Seitenflügel am Hof. — Altes Kaufhaus am Markt Nr. 30 ebendort, von 1561, zeigt an den Kragsteinen über dem Erdgeschoß die Figuren der heiligen drei Könige, im zweiten Stock einen Engel, an den Fensterbrüstungen des ersten und zweiten Stocks in Holz geschnittene figürliche Reliefs. — Haus „Zum Engel" ebendort, Ecke des Markts und des Römerbergs, von 1562, mit zwei steinernen und drei hölzernen Geschossen. — Haus „Zum kleinen Engel" neben dem vorigen, von 1563, zeigt am Eckständer links die Figuren von Adam und Eva in roher Arbeit. —

Das Haus „Zum großen Speicher“ ebendort, von 1549 und 1587, hat ein steinernes Erdgeschoß und hölzernen Oberbau, der im Hofe reich mit Schnitzereien geschmückt ist. — **Wohnhaus** des herrschaftlichen Hofes in Gnadenthal, von 1590, hat einen Oberbau von Holz mit reicher Schnitzerei. — Das Gasthaus im Dorfe Grenzau, aus dem 16. Jahrhundert, ist ein reicher Fachwerksbau.

Fulda (Niederhessen) bewahrt noch eine Anzahl Holzhäuser aus dem 16. Jahrhundert. — Haus in Fritzlar D 135 zeigt Renaissanceformen. — Häuser in Kassel: Wildemannsgasse Nr. 1 von 1529, Judenbrunnen Nr. 10 und 12, Fischgasse Nr. 12. Diese Häuser zeigen Eingangsöffnungen mit Holzschnitzerei mit rechtwinkliger Umfassung des Bogenschlusses. Ebenso Mühlengasse Nr. 20, Judenbrunnen Nr. 9, Brinck Nr. 2 und Tränkepforte Nr. 13. Am Hause Markt Nr. 13 befinden sich reich geschnitzte Balkenköpfe und Füllbretter in Frührenaissance. — Das Herrenhaus zu Romershausen, von 1549, hat ein steinernes Erdgeschoß und ein Obergeschoß von Fachwerk. Das gegenüberstehende Fachwerkshaus von 1672 hat einen hohen steinernen Unterbau. — Haus in Münden am Marktplatz, von 1534, zeigt Giebel an der Frontseite und durchkreuzte Riegel in den Fensterbrüstungen, die Saumschwellen sind noch in gotischer Weise abgekantet. — Mehrere Holzhäuser in Trendelburg stammen von 1558 und 1564. — Eckhaus in Wetter, am Platze gelegen, von 1570, hat zwei steinerne und zwei hölzerne Geschosse. — Haus in Gemunden, von 1594, hat eine spitzbogige Eingangstür, die Ständer gehen durch zwei Geschosse. — Die neue Mühle in Schönstedt bei Marburg enthält einen steinernen Unterbau von 1577 und jüngerem Fachwerksoberbau.

Haus am Markt in Werne (Westfalen) mit zurückliegendem Eigang hat einen überkragenden Giebel. — Ein Haus ebendort, an der Ostseite der Kirche gelegen, zeigt geschnitzte Konsolen unter den vortretenden Obergeschossen. — Haus Wilsstraße Nr. 1 in Dortmund, in Frührenaissance, hat einen vorgekragten Giebel, die Fache sind mit glasierten Ziegeln in nach der Farbe wechselnden Schichten ausgemauert, einmal mit roten Rautenmustern, dann mit grünen männlichen und weiblichen Köpfen in Medaillonform. — Haus in Lemgo, Breitestraße, von 1598, zeigt mehrfach figürliche Schnitzereien.— Salzuffeln bewahrt eine Anzahl Holzbauten in derselben prächtigen Ausstattung.

Die Häuser in Celle (Hannover) bestehen im 16. Jahrhundert durchweg aus Fachwerk. Das Eckhaus der Post- und Rundenstraße, von 1532, zeigt noch Laubwerk mit gotischen Anklängen. Haus Rundenstraße Nr. 366 ebendort zeigt antikisierende Bildungen. — Jetziges Amtsgerichtshaus zu Medingen, von 1541, unten von Stein, oben von Fachwerk, hat über der von zwei Steinkaryatiden eingefaßten Durchfahrt ein Wappen mit der Zahl 1613. — Höxter besitzt eine Anzahl Fachwerksbauten mit mittelalterlichen Anklängen. Das Hüttersche Haus, von 1565, mit Arkadenstellungen in den Fensterbrüstungen; die Dechanei, von 1581, aus zwei parallelen Flügeln bestehend. — Haus Marktstraße Nr. 37 in Hannover, von 1580, hat ein spitzbogiges Einfahrtstor. — Häuser in Einbeck: Steinweg Nr. 12 von 1563, Steinweg Nr. 3 mit einem zwei Stockwerke enthaltenden Unterhause, in welchem die Ständer durchgehen und mit einem weit vortretenden, erkergeschmückten Obergeschosse. — Junkerhaus in Göttingen, Ecke der Barfüßer- und der Judenstraße, etwa Mitte 16. Jahrhundert, wieder mit durchgehenden Ständern in dem zweigeschossigen Unterhause; das niedrige Obergeschoß ist durch Konsolen unterstützt, an den Ständern ist figürliches Schnitzwerk angebracht. Ähnliche Fachwerkshäuser Johannesstraße Nr. 16 und 6 ebendort. Zu den Ausnahmen gehört das Haus Barfüßerstraße Nr. 11 ebendort, die „Zinne“, welches ein steinernes Unter-

geschoß besitzt. Das Haus Nr. 12 daneben hat im Mittelgeschoß einen auf Konsolen ruhenden Ausbau und zeigt die Zahl 1536. Das Haus „Der Ring", von 1549, ebendort zeigt viel Verwandtschaft mit dem Junkerhause. — Das Haus Paulinerstraße Nr. 6, einer der ältesten Fachwerksbauten Göttingens, trägt die Jahreszahl 1495. — Ein Haus in Nienburg a. d. Weser, Ecke der Weser- und Langenstraße, stammt von 1541. — Osnabrück besitzt eine Anzahl Fachwerks-Häuser, meist mit nach der Straße gekehrtem Giebel: Haus Bierstraße Nr. 17 von 1579, Krahnstraße Nr. 7 von 1586, Dielingerstraße Nr. 43. In den älteren Häusern Osnabrücks befindet sich am Ende der Diele das sogenannte „Steinwerk", ein um einige Stufen erhöhter mit Brandmauern umgebener Raum zur Aufbewahrung wertvoller Gegenstände.

Hintergebäude der Zinnertschen Brauerei in Eisleben (Provinz Sachsen), in der Vikariatsgasse, Mitte 16. Jahrhundert, hat Fächerrosetten in den Brüstungsfeldern. — Haus am Markt in Zerbst, Ende 15. Jahrhundert, zeigt Holzschnitzereien und Figürchen an den Konsolen. Zwei andere Häuser am Markt ebendort, in einfachen Renaissanceformen. — Haus Domgasse Nr. 12 in Nordhausen hat vorgekragtes Fachwerksgeschoß über steinernem Untergeschoß und fächerförmige Verzierung der Stiele und Fußstreben. Die Giebel der Häuser sind in Nordhausen nicht nach der Straße gewendet. — Konsistorialgebäude in Stolberg, ein reichverzierter Fachwerksbau auf steinernem Untergeschoß; der Eingang und die Fenster des oberen Stocks sind mit Vorhangbogen geschlossen. — Das Heinekesche Haus in Wernigerode, Breitestraße Nr. 405, aus der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts, ruht auf steinernem Unterbau, die Fache der Fensterbrüstungen sind mit gekreuzten und gebogenen Streben gefüllt. — Hintergebäude des Hauses Breitestraße Nr. 629 ebendort, von 1533, zeigt Reste alter Holzschnitzereien. — Haus Marktstraße Nr. 679 ebendort, von 1541, zweigeschossig in Fachwerk, zeigt Fächerrosetten. Haus Marktstraße Nr. 631, ohne Konsolen, aber mit reich geschnitzter Saumschwelle. Ähnlich das Hintergebäude des Hauses Untere Engengasse Nr. 628. Das Hintergebäude des Hauses Marktstraße Nr. 621, von 1556, hat ein steinernes Untergeschoß und ein Obergeschoß von Fachwerk. — Das von Gadenstedtsche Haus auf der Südseite der Oberpfarrkirche ebendort, hat steinernen Unterbau und ein Fachwerksgeschoß, die Schnitzereien sind meist in Kerbschnitt hergestellte geometrische Figuren. — Haus in Ermsleben, aus der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts, zeigt ein reich verziertes hölzernes Obergeschoß über einem steinernen Untergeschoß. — Die Holzhäuser in Halberstadt sind meist Langbauten und weniger kolossal als die in Braunschweig. Holzmarkt Nr. 4 in Halberstadt, von 1532, bezeichnet den Übergang zur Renaissance, Holzmarkt Nr. 5 mit flachen Rosetten und Fächerornament an den Fensterbrüstungen, von 1552, ist eines der seltenen Giebelhäuser. Ähnlich die Häuser Breiteweg Nr. 39 von 1559 und Breiteweg Nr. 38 von 1589. Die Blendarkaden unter den Fenstern finden sich an dem Hause Ecke Schmiedestraße und Holzmarkt, von 1576. Noch in der Spätzeit kommt die Fächerrosette an den Häusern Hoheweg Nr. 16 und 13, Göddenstraße Nr. 13, Harleberstraße Nr. 15 ebendort vor.

An den Holzhäusern Braunschweigs macht sich die Renaissance erst ziemlich spät geltend. Das kolossale Eckhaus am Wollmarkt Nr. 1, von 1534, ist noch ganz mittelalterlich. Ebenso machtvoll erscheint das Haus hinter der alten Wage, von 1526. Die alte Wage von 1526 ist ebenfalls noch ganz spätgotisch. Das kleine Haus am Pagenstieg Nr. 5, von 1537, zeigt mit am frühsten die Fächerrosetten an den Fensterbrüstungen. Dasselbe Ornament zeigt sich an dem kleinen Hause Wendenstraße Nr. 14 und an dem

Hause Langestraße Nr. 9, beide von 1536. Weitere Beispiele dieser Art bieten die Häuser am Sack Nr. 9 und 5, von 1536, letzteres bildet zugleich das reichbemalte Prachtstück dieser Bauweise. Etwas später zeigen sich bandartige Verschlingungen an den Schwellen, so Wendenstraße Nr. 34 und 35, Burgplatz Nr. 2, von 1573, Pagenstieg Nr. 2, von 1581, Wilhelmsplatz Nr. 8, von 1590.

Eulensteinsches Haus in Hohlstedt (Thüringen), von 1599, Untergeschoß von Stein, Obergeschoß von Fachwerk. — Burmannsches Haus in Frankenhausen, Klosterstraße, von 1634, zeigt gotische Nachklänge am steinernen Untergeschoß, das obere Fachwerksgeschoß aus späterer Zeit. — Das Hoffmannsche Haus an der Oberkräme daselbst hat zwei verzierte Obergeschosse in Fachwerk. — Das Beßlersche Haus, ebenfalls an der Oberkräme, besitzt zwei Steingeschosse und ein Obergeschoß von Fachwerk mit Fächerrosetten.

Amtshaus in Paulinzelle, von 1542, über dem steinernen Erdgeschoß folgen zwei Obergeschosse in Fachwerk. — Das Blaßsche Haus in Schlottheim, von 1567, hat ein steinernes Untergeschoß und ein Obergeschoß in Fachwerk mit Fächerverzierung über den Setzschwellen.

Gasthaus „Zum grünen Baum" in Beeskow (Provinz Brandenburg), von 1539, mit doppelten Fachwerkswänden, welche einen Hohlraum zwischen sich einschließen.

Haus in Rendsburg, Schleifmühlenstraße Nr. 2, von 1451, mit vorgekragten Stockwerken und Giebeln, zeigt an den Konsolen Figuren von Musikanten und an den Schwellen Ornamente im Stil der Frührenaissance. — Einige Fachwerkshäuser ebendort, von 1570—80, haben Fächerrosetten, hohle oder gestäbte Füllhölzer und verzierte Knaggen; so Nienstädter Straße Nr. 206 und Hochstraße Nr. 3 von 1568. Die Häuser Hochstraße Nr. 71 und 73 zeigen Krieger und andere Figuren an den Knaggen. Das Haus Hochstraße Nr. 12, von 1618, ist durch einen Konsolenfries an den Füllhölzern ausgezeichnet. — Das Wohnhaus des Hofes Brodau (Schleswig-Holstein) bildet einen Fachwerksbau mit niedrigem Obergeschoß; der Stallbau des Hofes, um 1570, ist mit geschnitzten Knaggen und Fächerrosetten ausgestattet. — Kiel besitzt eine Anzahl Fachwerkshäuser, welche nur zum Teil mit stark überkragten Geschossen versehen sind. Das erste Haus der Haßstraße, von 1576, zeigt an den Konsolen Apostel- und Heiligen-Figuren und an den Fußenden der Ständer Fächerrosetten. Das Eckhaus am Nicolaikirchhof zeigt geschnitzte Knaggen mit Köpfen. Das Haus Dänische Straße Nr. 20 kehrt den Giebel nach der Straße und ist ähnlich wie das vorige mit Schnitzereien ausgestattet. — In Wilker finden sich einfachere Häuser in Fachwerk. Charakteristisch sind die auf Holzschwellen gesetzten Ziegelgiebel; so an einem Hause in der Johannesstraße und an einem anderen in der Schmiedestraße.

Zu den wenigen Häusern Lübecks, die einen Fachwerksaufbau über einem steinernen Untergeschoß haben, zählt das Pfarrhaus bei St. Nicolai. Derselben Bauweise gehören an: die Häuser Nr. 7 und 39 der unteren Ohlingerstraße und Nr. 18 „Hinter der Bardowiecker Mauer". Hier ist das benachbarte Haus Nr. 17 ganz in Fachwerk ausgeführt und zeigt figürliche geschnitzte Konsolen. Ein Hofflügel des Hauses Grapenstraße Nr. 45 ist unten aus Stein, oben aus zierlich geschnitztem Fachwerk ausgeführt.

Hof am Ende der Hauptstraße in Dreieichenhain (Großherzogtum Hessen), von 1559, ein Fachwerksbau. — Haus in Neustadt, von 1569, hat zwei Geschosse in Fachwerk. — Pfarrhaus Nr. 43 in Büdingen, von 1562, ist ein Fachwerksbau. Haus Sattlergasse Nr. 163 ebendort, unten von Stein, hat ein hölzernes mit Schindeln bekleidetes, vorgekragtes Obergeschoß.

Haus in Eppingen (Württemberg), von 1512, zeigt an den Eckkonsolen und dem mittleren Hauptständer Formen der Renaissance, während das Riegelwerk durch Ausschneiden gotisierende ornamentale Muster bildet, das Erdgeschoß ist von Stein.

Haus in Überlingen (Baden), Neustädterstraße Nr. 505, jetzt übertüncht, hat nicht vorgekragte Stockwerke und geschnitztes Holzwerk.

Das von Moossche Haus in Luzern ist ein Fachwerksbau; über dem erneuerten Erdgeschoß erheben sich, durch kleine Schutzdächer getrennt, drei Stockwerke und ein Dachgeschoß. Die Fenster haben Kreuzpfosten und sind durch toskanische Pilaster eingefaßt, an der Fassade tritt ein Balkon auf Holzkonsolen vor.

Altes Zunfthaus der Küfer und Schiffer in Schlettstadt (Elsaß), rue des chevaliers, zwischen Nr. 9 und 10, ist ein Holzbau des 16. Jahrhunderts. — Börsch besitzt alte Häuser in Fachwerk mit Erkervorlagen aus dem 17. Jahrhundert. — Haus Küfergasse Nr. 9 in Straßburg, von 1579, zeigt einen Überhang in gotischen Formen. Haus Kammerzell am Münsterplatz ebendort stammt im Erdgeschoß mit den jetzt geschlossenen Lauben von 1467, die oberen Teile gehören der Spätzeit des 16. Jahrhunderts an und bestehen aus Holzwerk mit reichen Schnitzereien. Das Haus Pergamenterstraße Nr. 2, von 1589, ist mit reichen Holzskulpturen an Balken und Fensteröffnungen ausgestattet. Haus Schneidergraben Nr. 3 ist ähnlich behandelt wie das Kammerzellhaus. — Haus alte Johannesstraße Nr. 199 in Weißenburg, von 1599, zeigt eine schöne Holzarchitektur mit Schnitzereien und vortretenden Fenstereinfassungen. Das Haus Wollengasse Nr. 75 ebendort ist mit reicher Holzschnitzerei ausgestattet.

Haus in Wertheim (Bayern), Ecke der Rathausgasse, ein Fachwerksbau. — Häuser in Schwäbisch-Hall, eines mit Dacherker. — Haus in Ochsenfurt unten von Stein, oben von Fachwerk, die Fache sind durch gotisierende Ausschneidungen der Riegelhölzer gemustert, am Giebel befinden sich zwei Erkertürmchen.

Bauernhäuser. Haus Nr. 116 in Maden (Niederhessen), von 1598, hat zwei Stockwerke mit durchgehenden Ständern, in welche die Balken des oberen Stockwerks eingezapft sind, die Haustür ist spitzbogig. — Haus in Roppertshausen, von 1619, mit reicher Holzschnitzerei und Spitzbogentür. — Haus in Hoch-Weisel (Oberhessen), von 1571, nach fränkischer Art, neben dem Wohnhause ein Fahrtor und ein Pförtchen, beide mit einem schmalen Dache abgedeckt; die Wirtschaftsgebäude liegen gesondert.

Haus in Erichshagen (Hannover), 1661, zeigt an den Giebelsparren Pferdeköpfe.

Der rote Hauberg bei Ülversbüll (Schleswig-Holstein), zeigt mehrere gegliederte Giebel. — Der Bombüllhof bei Klauxbüll, von 1550, hat den Wohnflügel im Süden, an dessen Ecken sich rechtwinklig die Stallbauten anschließen und an diese wieder rechtwinklig die Scheunen, so daß sich offene Höfe dazwischen ergeben.

Im Dorfe Leunenburg (Ostpreußen) sind Laubenhäuser in Fachwerk erhalten. Bauernhäuser in Sipplingen (Baden) sind mit malerischen Dachaufbauten versehen.

Der Wohnbau in Schlesien, auch der der Slaven, ist von der Kultur der deutschen Einwanderer abhängig geworden, erkennbare slavische Sonderbildungen sind nicht vorhanden. Das bessere Bauernhaus ist zweigeschossig, das geringere eingeschossige hat doch meist ein Drempelgeschoß als Heuboden oder eine auf zwei Ständern ruhende vorgeschobene Sommerstube vor der Mitte des Gebäudes. Laufgänge und Balkone sind eine beliebte Zutat, gelegentlich zieht sich der Umgang auch um die Sommerstube Die Vorlauben kommen auch in kleinen Städten vor, auf drei Stielen stehend, die mit den Kopfbügen und dem Rahm einen Rundbogen bilden.

Die größeren Bauernhäuser wenden den Giebel nach der Straße, nur kleinere die Langseite. Das Erdgeschoß ist meist aus Schrotholz gefügt und bleibt samt der Balken-

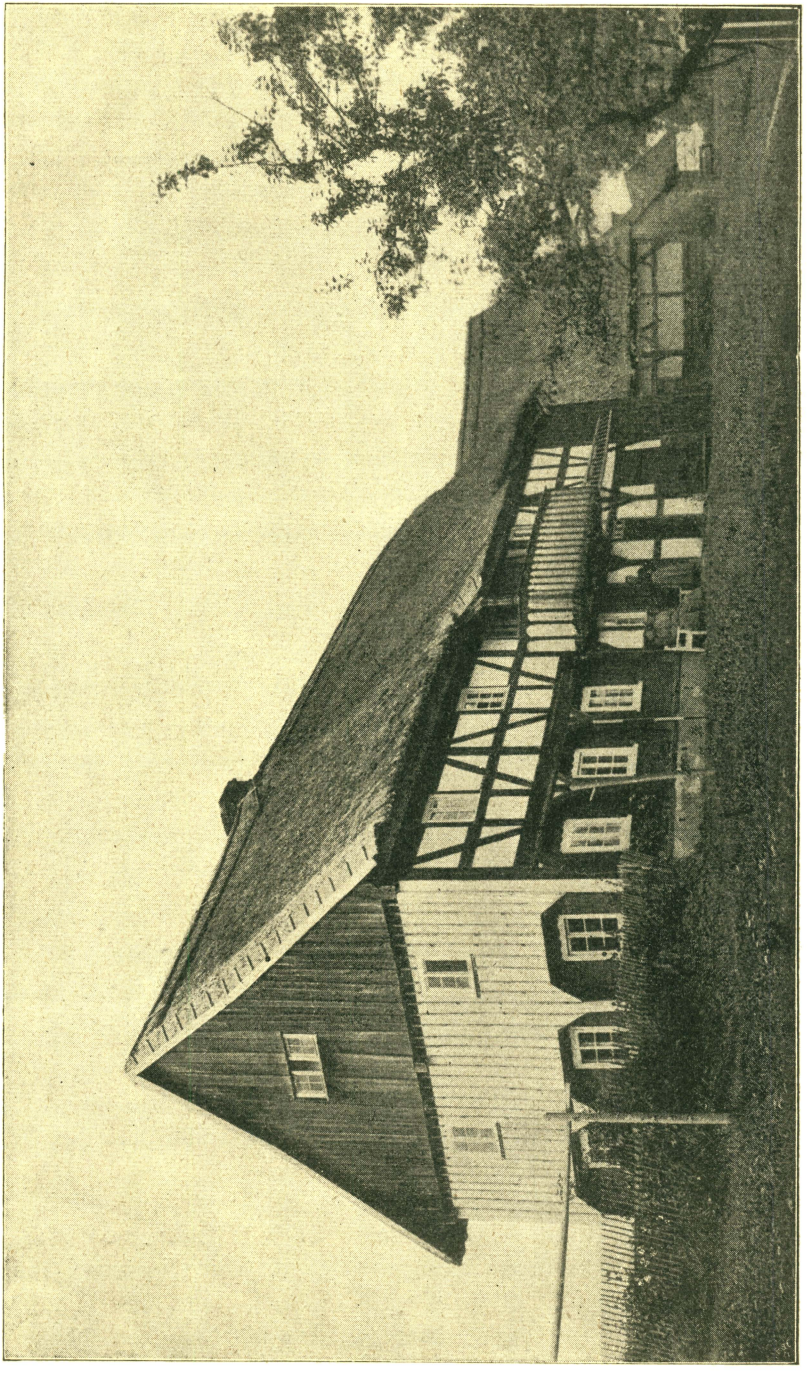


Fig. 997. Haus in Ober-Heidersdorf.
(Nach Schles. Kunstdenkm., Selbstverlag des Kuratoriums des Schles. Museums der bildenden Künste in Breslau, 1903.)

decke unabhängig vom Aufbau des Obergeschosses. Oft bleibt zwischen den vorgestellten Stielen des Obergeschosses und der Blockwand ein Zwischenraum, läßt dasselbe also

als einen Einbau erscheinen, in Erinnerung an ältere Zeiten, wo das Haus nur ein Dach und einen oberen Verschlag besaß.

An den Fachwerkshäusern gehen die Stiele oder wenigstens die Eckstiele durch beide Geschosse und stehen ohne Schwellen auf dem steinernen Fundament; es ist dies eine Anordnung, die sich auch in den alten deutschen Landschaften, z. B. in Niedersachsen und Hessen, findet. Charakteristisch für das schlesische Fachwerkssystem sind die Kreuzungen der Verbandhölzer; so ist gelegentlich der Brüstungsriegel des Fensters zwischen die in der Mitte des Obergeschosses abzweigenden Streben eingeklemmt, um dann in der Richtung nach der hinteren Giebelseite von zwei weiteren Streben gefaßt zu werden; es ergibt sich hieraus eine wegen des Kontrastes von senkrechten, wagrechten und schrägen Linien reizvolle Anordnung. Die Eindeckung der Dächer geschieht durch Schindeln oder Stroh.

Die Bauernhäuser im Sudetengebirge, z. B. bei Goldberg, zeigen fränkischen Typus, die Stiele der Außenwände reichen durch beide Geschosse, und die Fache sind gestakt.

Die Bauernhäuser der Oberlausitz zeigen ebenfalls die fränkische Anlage. Haus in Keula hat ein Untergeschoß mit vorgestellten Säulen, welche durch Rahmen und ausgeschnittene Kopfbüge gedrückte Arkaden bilden. — Haus in Walden, zweistöckig mit Querbau, dessen Giebelbau im Untergeschoß eine Laube bildet; das Untergeschoß ist aus Schrotholz hergestellt. — Haus in Ober-Heidersdorf zweistöckig nach fränkischer Art, Fig. 997. — Häuser in Mittelwalde, einstöckig; der mit Brettern verschalte Giebel an der Straße tritt auf Holzständern vor und bildet eine untere Laube. — Haus in Lewin, einstöckig mit Laube vor dem Mittel der Front, darüber ein Dachaufbau, die Giebel mit Brettern verschalt, ausgeschnittene Zierbretter am Saum. — Haus in Bärndorf, zweistöckig mit durch beide Geschosse gehenden Ständern, im Obergeschoß kreuzförmige Streben, mit Brettern verschalte Giebel. — Bürgerhäuser in Schönberg am Markt mit Untergeschoß von Stein, im Erdgeschoß Lauben, das Obergeschoß mit gekreuzter Verriegelung in den Brüstungen. — Haus in Rosenthal in der Grafschaft Glatz, nach Art der Gebirgshäuser mit offenen Galerien im Oberstock. — Haus in Groß-Kreidel, zweistöckig. — Haus in Olbersdorf mit unterer Laube, darüber Sommerstube, um welche sich ein Umgang zieht.

b) Renaissance. Einzelteile und Gliederungen.

Lauben. An den Wohnbauten der Burgen treten oft hölzerne Verbindungsgalerien in Form von offenen Lauben auf, ebenso an öffentlichen Gebäuden und Wohnhäusern.

Schloß Schönstein bei Wissen (Niederrhein) hat Holzgalerien an der Hofseite. — Jagdschloß Grünau bei Neuburg (Bayern), von 1555, hat eine hölzerne Verbindungsgalerie, nach einem Flügelbau führend.

Hochzeitshaus in Eschwege (Niederhessen), von 1518, eine umlaufende Holzgalerie an der Hofseite im ersten Stock. — Rathaus in Einbeck (Hannover), 1550, hölzerner Überbau der Freitreppe. — Rathaus in Strümpfebach (Württemberg), 1591, hölzerne Laube. — Rathaus in Hadamar (Oberhessen), 1639, hat vor der Haustür eine reich geschnitzte Laube. — Rentamtsgebäude zu Rotenburg (Niederhessen) besitzt ein schönes Holzportal mit Schnitzwerk. — Rathaus zu Trefurt (Provinz Sachsen), Säulenhalle im Erdgeschoß aus Holz mit Schnitzereien, von 1609. — Müller-Gewerkshaus in Danzig hat eine Laube im oberen Geschoß.

Haus des Dr. Staub in Gebweiler (Elsaß), eine offene Holzgalerie an der Fassade im dritten Stock. — Brauerei Motty ebendort, Judengasse Nr. 12, hat im Hofe eine schöne Holzgalerie auf Steinsäulen. — Haus Mainzergasse Nr. 15 in Frankfurt a. M. mit zwei Holzgalerien übereinander im Hof samt offen liegender Treppe. — Haus in Chemnitz (Obersachsen), Johannesgasse Nr. 1, hat im Hof offene Holzgalerien. — Haus „Zum König von England" in Mainz, im Hofe mit Holzgalerien.

Seebachsches Haus in Würzburg in der Domschulgasse mit Holzgalerien. — Haffnersches Haus in Rothenburg a. d. Tauber, in der Herrengasse, mit Holzgalerien umgeben. — Haus in Nürnberg, Adlerstraße Nr. 25, von 1606, hat an einer Hofseite Galerien in drei Stockwerken. — Haus Adlerstraße Nr. 9 ebendort hat ebenfalls Holzgalerien im Hof in zwei Geschossen. — Altes Kaufhaus am Markt Nr. 30 in Frankfurt a. M., von 1561, besitzt im Hof offene Galerien und eine offene Treppe. — Das Pfistersche Haus in Kolmar (Elsaß), Krämergasse Nr. 11, hat im dritten Stockwerk eine weit vortretende Holzlaube auf Kragsteinen von 1558.

Erker der norddeutschen Gruppe. Schloß zu Nienburg a. d. Weser (Hannover), Anfang 16. Jahrhundert, an drei Seiten des Turms zierliche Erker. — Rathaus in Einbeck, Erker mit polygonalem Fachwerksaufsatz von 1593. — Rathaus zu Rosenthal (Niederhessen), zwei Eckerker von 1654. — Rolandshospital in Hildesheim, Fronterker von 1611. — Müller-Gewerkshaus in Danzig, Dacherker in Holz. — Eckhaus am Platze in Wetter (Niederhessen), von 1570, hat einen dreistöckigen polygonalen Eckerker auf steinerner Auskragung. — Haus Steinweg Nr. 3 in Einbeck (Hannover), ein Erker im Obergeschoß. — Haus Barfüßerstraße Nr. 12 in Göttingen, von 1536, mit einem auf Konsolen ruhenden Erker im Mittelgeschoß. — Konsistorialgebäude in Stolberg (Provinz Sachsen) zeigt einen Erker in der Mitte der Front. — Das von Gadenstedtsche Haus in Wernigerode hat einen Erker von 1582. — Haus Ecke der Schmiedestraße und des Holzmarkts in Halberstadt, von 1576, ist durch einen auf einer Holzsäule ruhenden Erker ausgezeichnet. — Haus Göddenstraße ebendort, von 1586, zeigt einen hübschen Erker. — Haus hinter der alten Wage in Braunschweig, von 1526, ist mit zwei Dacherkern ausgestattet.

Erker der süddeutschen Gruppe. Burghaus in Alken (Rheinland), von 1619, zeigt einen Erker, im ersten Geschoß von Stein, im zweiten Geschoß von Holz. — Burghaus in Waldböckelheim, Erker von 1629, unten von Stein, oben von Fachwerk. — Rathaus zu Lindau (Bayern), hölzerner, erkerartiger Anbau von 1540. — Haus in Villingen (Baden), Niederstraße Nr. 383, mit einfachem Holzerker. — Haus in Seligenstadt (Oberhessen), am Markt Nr. 17, von 1596, mit einem Erker, der sich oben als reich geschnitzte Holzarchitektur aufbaut. — Baldinger-Haus in der Frauenstraße in Ulm (Württemberg) hat im Hof auf zwei Seiten Holzgalerien. — In Villingen, Waldshut und anderen Orten (Baden) erheben sich auf den Dächern häufig malerisch in Holzbau ausgeführte Windeluken (Gaupen).

Der untere Abschluß eines Runderkers in Limburg, aus der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts, wird von fünf Freistreben unterstützt, welche den Schwellenkranz tragen. Die Wandfläche des Erkers ist jetzt verputzt. — Der runde obere Geschoßausbau eines Hauses zu Treiß a. d. Mosel nimmt die ganze Hausseite ein und schließt sich mit einem halben Zeitdach der Giebelfläche an. Vorspringende Balken tragen die Stockwerksauskragung über dem steinernen Untergeschoß, sonst ist das ganze Gebäude verputzt. — Einen Erkerturm besitzt das Eckhaus Römerberg und alter Markt in Frankfurt a. M.,

von 1562. Der rechteckige Erker sitzt auf einem spitz zulaufenden Kragstein auf, kragt mit den Geschossen über und endet mit einem steilen Zeltdach. — Das Haus „Zum Engel“ in Frankfurt a. M., Ecke des Marktes und des Römerberges, nach 1582, hat einen Erker an der Giebelseite. Das Gasthaus im Dorfe Grenzau (Mittelrhein) ist mit einem Erker aus dem 16. Jahrhundert versehen. Haus am Ende der Hauptstraße in Dreieichenhain (Oberhessen), von 1559, mit Erker. — Haus von 1569 in Neustadt mit einem Achteckserker. — Pfarrhaus in Büdingen, von 1562, besitzt zwei hohe Holzerker. — Haus in Ochsenfurt (Bayern) hat am Giebel zwei Erkertürmchen.

Haus Schneidergraben Nr. 3 in Straßburg i. E. hat einen durch drei Stockwerke gehenden Erker mit reichen Holzskulpturen. Haus alte Johannesstraße Nr. 199 in Weißenburg, von 1599, mit Erker. Haus Wollengasse Nr. 75 ebendort, von 1599, ebenfalls mit Erker. — Pfistersches Haus in Kolmar, Krämergasse Nr. 11, verbindet den Steinbau mit dem Holzbau, an der Ecke tritt ein durch beide obere Stockwerke gehender Erker vor.

Kopfbänder der norddeutschen Gruppe. Von 1550 ab machen sich Versuche bemerkbar, die Kopfbänder in Konsolenform überzuführen, statt der Rundstäbe kommen auch gedrehte Schnüre zur Verwendung, wie z. B. am Hause Franziskanerstraße Nr. 12 in Halberstadt. Als neues Motiv tritt ein Schachbrettmuster auf; dasselbe erscheint in Hildesheim am Hause Eckenmakerstraße Nr. 173. Kopfbänder mit figürlichen Darstellungen kommen noch bis 1550 vor, aber die Figuren sind flach gehalten. Die prächtigsten Figurenkopfbänder dieser Periode hat das 1529 erbaute Knochenhaueramtshaus in Hildesheim. Es sind Engelgestalten, umgeben von anmutigen Blätterornamenten. Ähnliches zeigt sich in Braunschweig an den Häusern im Sack Nr. 5, Damm Nr. 4, in Goslar am Brusttuch, in Hameln Osterstraße Nr. 8, alle etwa aus der Zeit von 1535 bis 1540 stammend.

Eine Abart des Figurenkopfbandes ergab die Verwendung von Brustbildern, welche man wie in Herford und Hildesheim als Flachwerk schnitzte, oder, wie an der Ratsapotheke ebendort, aus der Grundform hervorwachsen ließ; die letztere wurde nach unten konsolenartig gestaltet. Auch das mit Blumen- oder Rankenornament gefüllte, geschweifte Kopfband findet wiederholt Anwendung, wie am Knochenhaueramtshause in Hildesheim in der oberen Reihe, Fig. 998, und am Hause Langestraße Nr. 9 in Braunschweig, von 1536.

Von der Mitte des 16. Jahrhunderts ab bildet sich die eigentliche Volutenkonsole, wie sie an der Ratsapotheke in Hildesheim, am Hause Osterstraße Nr. 280 ebendort und am Hause Holzmarkt Nr. 23 in Halberstadt vorkommt.

Haus in Werne (Westfalen) an der Ostseite der Kirche, hat geschnitzte Konsolen unter dem vortretenden Obergeschosse. — Haus in Lübeck, hinter der Bardowieker Mauer Nr. 17 zeigt figürlich geschnitzte Konsolen. — Haus in Zerbst (Provinz Sachsen) am Markt, vom Ende des 15. Jahrhunderts, hat Figürchen an den Konsolen. — Haus in Rendsburg, in der Schleifmühlenstraße Nr. 2, von 1541, zeigt an den Knaggen Figuren von Musikanten. Die Häuser Hochstraße Nr. 71 und 73 ebendort zeigen Krieger und andere Figuren an den Knaggen. — Haus in Kiel in der Haßstraße, von 1576, hat an den Knaggen Apostel- und Heiligenfiguren. — Eckhaus am Nicolaikirchhof ebendort hat geschnitzte Köpfe an den Knaggen. — Das Haus Osterstraße Nr. 8 in Hameln ist wieder mit geschnitzten Figuren an den Knaggen versehen.

Kopfbänder der süddeutschen Gruppe. In dieser lassen sich wieder drei verschiedene Arten unterscheiden: die voll dreieckigen, die frei abgelösten Streben und die kleineren Stützen unter den vorgekragten Fensterreihen.

Den Kopfbändern der ersten Art schließen sich die am Hause „Zum Nyde" in Frankfurt a. M. in der Grundform an; sie sind auf der schmalen Vorderseite durch eine Reihe Kelche belebt. Zu derselben Art in reicherer Ausbildung gehören die am Eckhause unter den Tuchgaden Nr. 2 ebendort, von 1548. Am Eckhause „Zum kleinen Engel", am Römerberg ebendort, von 1562, nehmen die Kopfbänder schon mehr die Formen der Spätrenaissance an, ebenso einige andere mit Satyrfiguren zwischen Voluten.

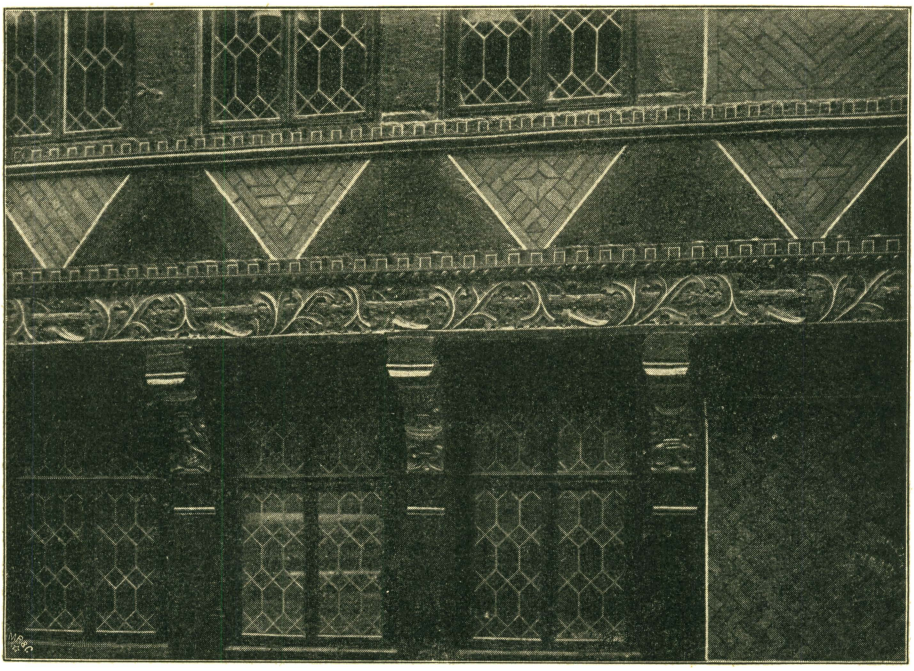


Fig. 998. Knochenhaueramtshaus in Hildesheim. Knaggen und Schwelle.

Es kommen frei gebildete Streben vor, wie die am Gasthofe „Zum deutschen Hause" in Dinkelsbühl, welche noch die Volutenform zeigen, Fig. 999, dann die zur Unterstützung einer Holzgalerie an der 1519 errichteten Hofseite des Wohnhauses Karolinenstraße Nr. 4 in Nürnberg. In Frankenberg a. d. Eder (Hessen) zeigt sich ein gotisierendes Figurenkopfband von 1565.

Eine Erkerstütze in Boppard (Mittelrhein), von 1579, ist mit Flechtband und Schnüren geziert. Das nämliche Schema mit einer Blattranke erscheint an einem Hause in Münstermayfeld a. d. Mosel. — Altes Kaufhaus in Frankfurt a. M., am Markt Nr. 30, von 1561, zeigt an den Kragsteinen über dem Erdgeschoß die Figuren der heiligen drei Könige, im zweiten Stock einen Engel.

Balkenköpfe der norddeutschen Gruppe. Es sind nur geringe Änderungen in der Ausgestaltung der Balkenköpfe gegen die gotische Periode nachzuweisen. Es werden auch jetzt an denselben Fratzen und Köpfe ausgeschnitten, bisweilen vorgenagelt

In den Harzstädten erhalten die Balkenköpfe eine Gliederung, welche mit dem Kopfband zusammengeht, wie am Hause Holzmarkt Nr. 23 in Halberstadt.

Haus in Kassel, Markt Nr. 13, hat reich geschnitzte Balkenköpfe in Frührenaissance. — Haus in Kiel in der Haßstraße, von 1576, hat an den Fußenden der Ständer Fächerpalmetten.

In der süddeutschen Gruppe ist die Verschalung der Balkenköpfe am häufigsten. Die verzierten Balkenenden kommen im hessischen Grenzgebiet mit dem Lahntal, aber auch in Niederbayern vor. Die Mehrzahl zeigt einen Wechsel von Rundstäben und Kehlen, wie an Häusern in Alsfeld (Hessen). Am Gasthof „Zum Reichsapfel" in Lüneburg finden sich einige Balkenköpfe, welche Kapitelle vorstellen, wahrscheinlich standen Halbsäulen darunter.

In Regensburg finden sich mehrere übereinander geschobene Balkenenden mit Kehlungen, welche zusammen eine Konsolform bilden. An den Regensburger Fachwerkshäusern kragt nur das erste Stockwerk über das Erdgeschoß vor, die übrigen Stockwerke bleiben ohne Vorsprung. An manchen Häusern daselbst bildet der Schwellenabschluß einen Stichbogenfries mit Konsolen, ähnlich einer Wehrform. Ein Beispiel dieser Art erscheint an einem Hause daselbst, etwa von 1540. Vereinzelt trägt die Unteransicht eines Balkens daselbst eine volle Christusfigur aus derselben Zeit.

Schwellen der norddeutschen Gruppe. Die in Felder geteilte Schwelle wird jetzt als selbständiges Bauglied frei behandelt. Die gefelderten Schwellen sind hauptsächlich in Halberstadt und Braunschweig anzutreffen. Die einfachste Gestaltung war eine Auskehlung der unteren Kante, die an den Enden in eine Spitze auslief. Ein Beispiel dieser Art am Hause Langestraße Nr. 9 in Braunschweig. Reicher ausgebildet erhält die Kehlung eine Einrahmung von Rundstäben und Hohlkehlen, welche sich an der Spitze der Hauptkehle verjüngen, wie am Hause Holzmarkt Nr. 23 in Halberstadt. In dieser Form kommt die „Schiffskehle" auch in Göttingen, Höxter, Helmstedt und Hannover vor. Gegen Mitte des 16. Jahrhunderts nehmen die Rundstäbe die Form von gedrehten mit Perlen besetzten Schnüren an. Ein Beispiel gibt das Haus hinter der Münze Nr. 19 in Halberstadt.

Die gefelderte Form der Schwelle ist auch in Hildesheim häufig anzutreffen. Hier hat das Wirtshaus „Zum neuen Schaden" bemerkenswerte Schnitzereien: über den Balkenköpfen Brustbilder, dazwischen in Akanthuszöpfe verlaufende Figuren, welche einen Trinker in verschiedenen Lagen darstellen, die Köpfe können als zuschauendes Publikum gelten.

Ähnliche Schwellen sieht man in Hildesheim am alten Schuhhof, Rathausstraße Nr. 377, am „gelben Stern" Nr. 1048, in der Wollenweberstraße Nr. 920, von 1554. Am Hause „gelber Stern" wird die Tätigkeit eines Waffenschmiedes geschildert, dazwischen finden sich die Brustbilder von Königen. An dem Hause Wollenwebergasse Nr. 920 erscheinen in den größeren Feldern Ornamente, dazwischen das Erbauungsjahr in Ziffern. Soest und Nürnberg haben ähnlich behandelte Schwellen aufzuweisen.

Eine andere Art Felderschwellen zeigt ein über Schwelle, Ständer und Fußstreben sich halbkreisförmig ausbreitendes Fächerornament; es ist die antike Palmette. Die Fächer kommen häufig in Braunschweig, Goslar und Celle vor, in Braunschweig z. B. am Hause Langestraße Nr. 9. Die weitverbreitete Fächerrosette gehört hauptsächlich der Zeit von 1530—1580 an. Häufig bildet eine Fratze den Mittelpunkt des Fächers. In

einfacherer Form tritt das Motiv am Hause Breitestraße Nr. 14 in Braunschweig und am Hause „Zum wilden Mann“ ebendort auf.

Fig. 999. Deutsches Haus in Dinkelsbühl.

Das Haus am Sack Nr. 5 in Braunschweig zeigt an der oberen Schwelle eine den Ständern angepaßte Maßwerkteilung, an der unteren Schwelle bilden Guirlanden die Umrahmung; beide Male wird das Innere von figürlichem Schnitzwerk eingenommen.

In ähnlicher Weise ist die Schwelle am Hause „Zum Brusttuch“ in Goslar behandelt. Hier gehen herabhängende Ranken von der Ständerfläche aus und umrahmen Figurenbilder von humoristischem Inhalt. In Celle findet sich ein Beispiel dieser Gruppe an dem Hause Tielebaum.

Die zweite Gattung Schwellen mit fortlaufendem Ornament erscheint als Bilderfries oder als Wiederholung von Ornamentmotiven. Die erste Art erscheint vollendet am Knochenhaueramtshause in Hildesheim, wo die unterste Schwelle in Ranken ausgehende Figuren mit Bezug auf das Schlächtergewerbe enthält, während auf der Schwelle des zweiten Stocks die Pflanzenmotive überwiegen, vergleiche Fig. 998.

Ähnlich behandelte Schwellen in Hildesheim hat der 1546 erbaute Elberfelder Hof, in Braunschweig die Häuser Schöppenstedterstraße Nr. 31, neue Straße Nr. 9, Kaiserstraße Nr. 24, der 1558 errichtete Vorbau des Gewandhauses und die alte Wage von 1534, in Halberstadt das Haus Kühlingerstraße Nr. 29, in Göttingen der Anbau des Junkerhauses, in Goslar die Seitenschwelle des Brusttuchs.

Die Hauptbalkenschwelle des Ratsbauhofs in Hildesheim, von 1540, zeigt Halbrosetten, dazwischen symbolische Gebilde von kirchlichem Charakter. Das Haus auf dem Hohenwege Nr. 427 in Hildesheim bietet eine teilweise Nachahmung des vorigen. Ein Haus in der Stechergasse Nr. 40 in Braunschweig, etwa 1530, hat figürliche Darstellungen kirchlichen Inhalts, welche gelegentlich auf die Fußstreben übergreifen.

An den mit fortlaufendem Ornament ausgestatteten Schwellen zeigen sich schematische Gebilde oder freie Ornamentik in festen Rahmen. Zur ersten Art gehört in Halberstadt am Hause Franziskanerstraße Nr. 9 ein Flechtband, in Braunschweig an der neuen Knochenhauerstraße Nr. 12, am Hause Hoherweg Nr. 366 in Hildesheim eine Blattranke. Am Hause Nr. 251 der Neustadt in Herford, von 1565, erscheint wieder die Blattranke Das Flechtbandmuster auf farbigem Grunde zeigt das Haus Eckenmäkerstraße Nr. 1731 in Hildesheim in zwei Bandschleifen übereinander. Mit dem gotischen Laubstab vereinigt bildet das Flechtband den Schwellenschmuck am Hause Lichtengraben Nr. 15 in Halberstadt.

Die geometrische Musterung findet sich in Hildesheim am reichsten entwickelt: gotische, sich durchschneidende Bogen, welche Pflanzenmotive einschließen am Hause Almstraße Nr. 27, von 1538. Almstraße Nr. 32, von 1557, zeigt Sonne, Mond, Hölle und Sternenhimmel in einzelnen Federn. Vereinzelt kommt ähnliches in Braunschweig, Stadthagen und Herford vor.

Auch die Fächerrosette in mehrfacher Wiederholung kommt auf der Schwelle des Hauses Altpetristraße Nr. 492 in Hildesheim zur Anwendung, ebenso in Braunschweig Langenstraße Nr. 60, und ähnlich in Lemgo und Hannover.

Verhältnismäßig früh kommt schon die Nachahmung der Steinformen im Holzbau vor, wie sich dies bereits in der gotischen Periode in der Herübernahme der Maßwerke zeigte, allerdings in Frankreich stärker als in Deutschland. Zum vollen Ausdruck gelangt die Übertragung antikisierender Steinformen erst in der Spätrenaissanceperiode.

Haus in Münden (Niederhessen) am Marktplatz, von 1554, hat noch in gotisierender Weise abgekantete Schwellen. — Haus Marktstraße Nr. 631 in Wernigerode besitzt reich geschnitzte Saumschwellen, die nicht von Knaggen unterstützt sind, ähnlich am Hintergebäude des Hauses Nr. 628 in der unteren Engengasse ebendort. Bandartige Verschlingungen an den Schwellen zeigen die Häuser Wendenstraße Nr. 34 und 35, Wendenstraße Nr. 49, von 1545, Burgplatz Nr. 2, von 1573, Pagenstieg Nr. 2, von 1581, Wil-

helmsplatz Nr. 8, von 1590, in Braunschweig. — Ein Haus in Rendsburg, in der Schleifmühlenstraße Nr. 2, von 1541, zeigt an den Schwellen Verzierungen im Charakter der Frührenaissance. — Eckhaus in Verden (Hannover), Großenstraße Nr. 37, vom Ende des 16. Jahrhunderts, zeigt Inschriften an den Schwellen.

Schwellen der süddeutschen Gruppe. Die niedrigen Schwellen der süddeutschen Holzbauten sind oft mit Profilleisten verdeckt oder mit flachen Stäben und Kehlen gegliedert, wie beispielsweise an einem Hause in Boppard (Mittelrhein) mit durchlaufender Profilierung, von 1579. Geschnitzte Schwellen mit Kantenunterbrechungen zwischen den Balkenköpfen kommen allein im Hessischen vor, so an einem Hause in Fulda, aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts, und an einem Hause in Alsfeld, aus dem 17. Jahrhundert. Ein Haus in Krummhübel im Riesengebirge zeigt eine einfach abgekantete Schwelle.

Fortlaufend geschnitzte Schwellen sieht man in Nürnberg an der Hofseite des Hauses Karolinenstraße Nr. 4, von 1519. An dem Hintergebäude des Hauses Tucherstraße Nr. 15 ebendort, von 1543, zeigen die Schwellen Ornamentmotive der Hochrenaissance. — An dem etwa 1540 erbauten Hause Markt Nr. 28 in Frankfurt a. M. befindet sich vor der Giebelschwelle eine Bohle mit Palmettengebilden und Gesichtsmasken.

Ständer der norddeutschen Gruppe. Abgesehen von den Fällen, wo der Ständer mit in den Bereich der Schwellen gezogen wird, kommt die Ausstattung der Ständerflächen mit Schnitzwerk nur ausnahmsweise vor. Einigemal tragen die Ornamente eine aufsteigende Tendenz, meist aber einen willkürlichen Ausdruck. Beide Arten kommen gleichzeitig am Hause am Sack Nr. 5 in Braunschweig vor. An den oberen Ständerhälften des ersten vorgekragten Geschosses sind ganze Figuren eingeschnitzt, die sieben Planeten, Tellus, Simson und geharnischte Kriegergestalten vorstellend, am oberen Stockwerk sind es kandelaberartige Stützen.

Ähnliches an den Ständern des Brusttuchs und am Tielebaumschen Hause in Celle. Am Junkerhause in Göttingen kommen bürgerliche Figuren an den unteren Ständerhälften vor, während in den oberen Teilen Ornamente folgen. An dem Hause Opingerstraße Nr. 98 in Lemgo, von 1575, sind es biblische Gestalten an den Ständern. In Hannover, Burgstraße Nr. 28, sind es Ornamente. Ähnlich sind die Ornamente des Hauses Ziegelstraße Nr. 543 in Münden, von 1559.

Am „Neuen Schaden“ in Hildesheim, von 1541, sind die Ständer als Pilaster ausgebildet und in Brüstungshöhe mit geschnitzten Füllungen versehen.

Nach einer aus gotischer Periode stammenden Auffassung werden die Ständer als Rahmwerk ausgebildet, dessen Füllung dann das Fenster bildet, wie dies am Hause „Zum goldenen Engel“ in Hildesheim vorkommt. Am Ende der Periode gehen an einigen Häusern in Hildesheim die gotischen Stabbildungen der Ständer unten in Fransen über und erscheinen als herabhängende Schnüre, so am Hause Osterstraße Nr. 280 daselbst.

Das Haus in der Altstadt Brandenburg, Bäckerstraße Nr. 11, hat fächerförmige Palmetten an den Fußenden der Ständer; dasselbe Ornament kommt in Nordhausen am Hause Domgasse Nr. 12 und am Hause Marktstraße Nr. 679 daselbst, von 1541, vor.

Ständer der süddeutschen Gruppe. Hier wird der Ständer zum hauptsächlichsten Schmuckträger, insbesondere wird der Eckständer reich durchgebildet. Eine erste Art zeigt Stützenbildungen aller Art; so in Basel einen Eckpfosten in Hermenform. An den Galerien der Nürnberger Höfe erhält der Ständer die Form einer Halbsäule mit Postament oder untergesetzter Konsole. Ein Beispiel gibt das Funksche Haus da-

selbst. Auch gotisches Blendmaßwerk kommt an dieser Stelle vor, besonders an Dacherkertürmchen in Nürnberg. Es handelt sich stets um Nachahmung von Steinformen. In Nürnberg speziell herrscht die Form der toskanischen Säule vor.

Am Rhein und Main zeigen sich hauptsächlich Kandelabersäulen und Hermenstützen. Beispiele ersterer Art am Hause Rothekreuzgasse Nr. 1 in Frankfurt a. M., zweiter Art am Deutschen Hause in Dinkesbühl, von 1543, vergleiche Fig. 999.

Eine andere Ausschmückung der Ständer ist die mit Ornamenten, welche nicht konstruktiver Natur sind. Ein Eckständer in Idstein gibt eine kandelaberartige Form aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts; ähnliches zeigen Ständer aus Alsfeld und Homberg, aus dem 17. Jahrhundert. Das Haus „Zum kleinen Engel", Römerberg Nr. 28 in Frankfurt a. M., von 1563, zeigt links am Eckständer einen Paradiesesbaum, früher standen Adam und Eva zur Seite. In Boppard, Burgstraße Nr. 6, erscheint ein Eckständer mit einer Christophorus-Figur. Eine halbe Ritterfigur schmückt den Eckständer des Gasthofs „Zu den drei Rittern" in Kronberg im Taunus. An den Eckständern des Kammerzellschen Hauses am Domplatz in Straßburg i. E. enthalten die drei übereinander befindlichen Eckständer weibliche Figuren in Nischen, begleitet von Tiersymbolen. Die Figuren der Ständer unter den Fensterbankriegeln enthalten an einer Seite die Figuren von Musikanten, an der anderen Seite die zwölf Sternbilder.

Schutzbretter und Füllhölzer der norddeutschen Gruppe. Die Schutzbretter unterhalb der vorgekragten Geschosse werden immer noch durch Malerei geschmückt. An einigen Häusern in Herford kommen eingeschnittene Muster noch um 1569 vor, in Hildesheim um 1575.

Die Füllhölzer treten in zwei Formen auf, die eine mit vollkantigen Enden an den Balkenköpfen, wie an den Häusern Düsterngraben Nr. 12 und Holzmarkt Nr. 23 in Halberstadt, die andere in ihrer ganzen Länge abgerundet, wie am Hause Lichtengraben Nr. 151 ebendort.

Am frühesten lassen sich die Füllhölzer in Braunschweig nachweisen, und sind hier meist übereinstimmend mit der Schwelle behandelt. Bisweilen zeigen die Füllhölzer Schiffskehlen, wenn die Schwellen vollkantig bleiben. Am Hause Langestraße Nr. 9 in Braunschweig, von 1536, zeigen die Füllhölzer nischenförmige Ausschnitte mit Palmetten und die Schwelle hat nur eine unbedeutende Abfasung. Am Hause Reichenstraße Nr. 31 in Braunschweig, von 1560, zeigt das Füllholz die Schiffskehle und die Schwelle ist in Steinformen als Sockel behandelt.

Das Haus Markt Nr. 13 in Kassel hat reich geschnitzte Füllbretter in Frührenaissanceformen. Häuser in Rendsburg, von 1570—1580, zeigen hohle oder gestäbte Füllhölzer, wie Nienstedterstraße Nr. 206 und Hochstraße Nr. 3, von 1568. Das Haus Hochstraße Nr. 12 ebendort ist durch einen Konsolenfries an den Füllhölzern ausgezeichnet. — Häuser in Zierenberg (Oberhessen), aus dem 16. Jahrhundert und später, sind fast durchweg mit Füllbrettern versehen. — Lobberts Hotel in Duderstadt, an der Nordseite der Marktstraße, von 1698, zeigt reich figürlich geschnitzte Füllhölzer.

Fensterlatten, Riegel und Wandverzierungen der norddeutschen Gruppe. Die vorgenagelten Fensterlatten wurden profiliert, auch wohl in schmale Bilderfriese verwandelt, wie am Knochenhaueramtshause in Hildesheim. Am Hause Wollenweberstraße Nr. 920 ebendort nehmen die Leisten die Form einer gedrehten Schnur an.

Im westlichen Niedersachsen von Goslar ab und in Westfalen treten in der Regel die Brüstungsplatten auf; dieselben springen häufig etwas gegen die Ständerflächen zurück und enthalten figürliche und ornamentale Schnitzereien.

Die nachweisbar ältesten Platten an dem 1541 errichteten „Neuen Schaden" in Hildesheim sind von einem Profil umrahmt und scheinen bemalt gewesen zu sein. An dem Hause Wollenweberstraße Nr. 920 in Hildesheim, von 1554, finden sich Brustbilder von Landsknechten. Ähnliche Platten am Hause „Zum goldenen Engel" ebendort, von 1548. Die Platten mit Figurengruppen und landschaftlichen Hintergründen treten erst in der Spätrenaissance auf.

Häufig kommt die Fächerrosette in den Brüstungstafeln vor, in regelmäßiger Form am „Goldenen Engel" in Hildesheim, in hochgezogener Form ebenda. Die dreieckigen Zwickel werden mit dem Dreiblatt oder einer Rosette gefüllt. Am Hause Bierstraße Nr. 15 in Osnabrück nimmt die Fächerrosette eine geschlossene Kreisform an. Bisweilen werden die Ständer mit den Brüstungsplatten zusammengezogen, wie am Hause Lichtengraben Nr. 15 in Halberstadt, an einem Hause Harsleberstraße ebendort und an dem Hütterschen Hause in Höxter.

In der süddeutschen Gruppe zählen die aus geschweiften Riegelhölzern zusammengefügten Wandverzierungen zu den hervorragendsten Merkmalen der dort üblichen Holzarchitektur. Die Muster sind von vielfältiger Bildung. Ein Haus in Ediger zeigt geputzte, durch gemalte Ornamente belebte Fache. Am Gasthause „Zum Riesengebirge" in Krummhübel treten Ornamente in geradlinigen sich durchkreuzenden Formen auf. Bogenförmig geschweifte Bänder kommen an einer Windeluke Augustinerstraße Nr. 11 in Nürnberg vor; das gleiche Schema mit Nasenansätzen zeigt das Haus Nr. 135 in Rhense a. Rh., von 1571. Am Saalhof in Frankfurt a. M. sind die Verriegelungen der Fensterbrüstungen in den Giebelfeldern zu bemerken. Die Hofseite des Hauses Nr. 343 in Rothenburg a. d. Tauber, wie auch jene der Koburger Feste zeigen vielfach geschweifte Riegelmotive.

Am deutschen Hause in Dinkelsbühl, von 1543, stellte man durch geschweifte Riegel Drei- und Vierpässe her, vergleiche Fig. 999.

Die reichste Ausbildung erfährt der Riegelmusterbau in Thüringen, beispielsweise an zwei Häusern in Heldburg, das erstere, jetzt Gerichtsgebäude, zeigt vielfach Dreiecke bildende Riegelbänder, welche sich zu gotisierenden Mustern zusammenschließen. Das zweite Gebäude mit zwei Holzgeschossen über steinernem Untergeschoß ist besonders reich an Verriegelungen, welche gotisierende Figuren bilden. Die Brüstungsfelder des Hauptgeschosses sind mit farbigen Terrakotten ausgefüllt.

In einem Brüstungsfelde des Eckhauses Marktplatz Nr. 6 in Boppard, von 1579, zeigen vier gebogene Riegelbänder, welche zusammen eine Ellipse bilden, die Gestalt von Fischen. Am Kammerzellschen Hause in Straßburg i. E. kommen Riegelbänder im Dreieck mit selbständigem Ornamentschmuck vor.

Die Fensterbrüstungsplatten bestehen aus solchen mit ausgesägten Zierformen und solchen mit Schnitzereien. Erstere Art zeigt sich am Hause Rothekreuzgasse Nr. 1 in Frankfurt a. M.; die zweite Art beschränkt sich gewöhnlich auf einige hervorragende Stellen, wie an den Häusern Nr. 135 und 136 in Rhense, ersteres von 1571. Am Hause Obergasse Nr. 30 in Idstein kommt ein Adler vor, umgeben von Ornamenten.

Fensteröffnungen der norddeutschen Gruppe. Bis zur Mitte des 16. Jahrhunderts werden die Fenster viereckig gebildet und erhalten keine ornamentale Aus-

stattung. Erst von da ab wird der gotische Vorhangbogen vom Steinbau herübergenommen, wie sich dies unter anderen am Hause „Neuer Schaden" in Hildesheim zeigt. Der Bogen erhält auch die einspringende Steinprofilierung, welche dann auch an den Ständern herabgeführt wird. An Häusern in Braunschweig findet sich auch der Kielbogen, so an den Häusern Prinzenwinkel Nr. 4, dem Beguinenhaus und am Hause Reichenstraße Nr. 31, beidemal an Fensteröffnungen.

Am Ratsbauhof in der Schenkenstraße in Göttingen, etwa 1450 und später, sind die Holme der Erdgeschoßfenster nach Art der Vorhangbogen ausgearbeitet, an den Fachen unter den Fenstern der Obergeschosse erscheint der Palmettenfächer und in den Zwickeln zeigen sich phantastische und naturalistische Tiergestalten.

Haus am Marktplatz in Münden (Niederhessen), von 1554, hat in den Fensterbrüstungen überkreuzte Riegel. — Hüttersches Haus in Höxter (Hannover) von 1565, zeigt Arkaden in den Fensterbrüstungen. — Zinnertsche Brauerei in Eisleben (Provinz Sachsen), in der Vicariatsgasse, aus der Mitte des 16. Jahrhunderts, ist an derselben Stelle mit Fächerpalmetten geziert. — Heineckesches Haus in Wernigerode, Breitestraße Nr. 405, aus der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts, hat in den Fensterbrüstungen gekreuzte und gebogene Streben. — Haus Holzmarkt Nr. 4 in Halberstadt, von 1552, ist an derselben Stelle mit flachen Rosetten und Fächerornament versehen. Haus Ecke der Schmiedestraße und des Holzmarkts ebendort, von 1576, zeigt Blendarkaden unter den Fenstern. Die Häuser Hoheweg Nr. 16 und 13, Göddenstraße Nr. 13, Harsleberstraße Nr. 15 ebendort sind mit Fächerornamentik ausgestattet. — Haus am Papenstieg Nr. 5 in Braunschweig, von 1534, zeigt dort zuerst die Fächer in den Fensterbrüstungen, außerdem kommt dasselbe Ornament an den Häusern Wendenstraße Nr. 14, Langestraße Nr. 9, beide von 1536, ebenso am Sack Nr. 9 und Nr. 5 von 1536 ebendort zur Verwendung.

Haus in der Oberkräme in Frankenhausen (Thüringen) ebenso das Blaßsche Haus in Schlottheim, von 1567, haben die Fächerverzierungen. — Häuser in Rendsburg, von 1510—1580, wie Nienstedterstraße Nr. 206 und Hochstraße Nr. 3, von 1568, sind ebenso ausgestattet. — Stallgebäude des Hofes Brodau (Schleswig-Holstein), von 1570, zeigt dieselbe Verzierung in den Fensterbrüstungen. — Haus am Markt in Herford (Westfalen) von 1587, hat gleichfalls die Palmettendekoration.

Die Fenster der süddeutschen Gruppe sind ebenfalls meist rechteckig gebildet, vereinzelt kommt der Vorhang- und der Kielbogen vor. Die Fenster sind meist gegen die Wandfläche vorgekragt. Die Fensterbankschwelle bleibt meist vollkantig und wird von Konsolen gestützt. Die Gewandpfosten erscheinen gelegentlich als Dreiviertelsäule, wie an einem Hause in Kiedrich oder auch als gewundene Säulen wie an einem Hause in Mainz oder als runde mit Blättern bedeckte Pfosten, wie an einem Hause in Ediger. Am Kammerzellhause in Straßburg i. E., am Deutschen Hause in Dinkelsbühl, sowie an einem Hause in Boppard sind auch die Zwischenpfosten der Fenster verziert. Am Kammerzellhause stehen am ersten Stockwerk der Hauptständerflächen drei christliche Helden-Figuren, im zweiten Stockwerk drei heidnische Helden und drei heidnische Frauen, im dritten Stockwerk drei jüdische Helden und drei jüdische Frauen.

Türen der norddeutschen Gruppe. An Eingangstüren und Torfahrten blieb noch lange der Spitzbogen in Gebrauch, später wurde derselbe durch den Vorhang- und den Kielbogen ersetzt. Eine Spitzbogentür befindet sich am Hause „Zum goldenen Engel" in Hildesheim. Die Torfahrten erhielten oft den Rundbogenschluß, wie am Hütterschen

Hause in Höxter, wo das Profil durch einen gedrehten Wulst mit Perlstab belebt ist. Am Hause Harsleberstraße Nr. 8 in Halberstadt wird der Sturz durch einen geschnitzten Laubstab verziert, die Öffnung ist rundbogig. Die Torfahrt am Ratsbauhof in Hildesheim zeigt feuerschnaubende Drachen und anderes. Die Tür des Hauses „Gelber Stern" Nr. 1848 ebendort schließt mit einem Vorhangbogen, dessen Profilierung auch an den Wänden heruntergeführt ist. Die Torfahrt am Hause Mönchstraße Nr. 3 in Goslar, von 1528, ist im Spitzbogen geschlossen, an den Wänden erscheint ein aufsteigendes Ornament, oben mit je einer Figur endigend, auf dem Sturzriegel halten zwei Putten eine Schriftrolle. — Eine spitzbogige Tür hat ein Haus in Neukirchen (Niederhessen), von 1535, ebenso ein Haus in Gemünden, von 1594.

Das Haus Marktstraße Nr. 37 in Hannover, von 1580, hat eine spitzbogige Einfahrt. — Haus in Obernkirchen (Niederhessen), aus dem 17. Jahrhundert, besitzt eine rundbogig geschlossene Eingangstür, welche mit vier geschnitzten Taustäben umzogen ist. — Eine ebenso verzierte Rundbogentür zeigt das Haus Steingasse Nr. 34 in Treysa, von 1656. — Haus am Pfaffenstieg Nr. 1298 in Hildesheim, von 1602, hat eine Tür mit Kielbogenschluß.

In der süddeutschen Gruppe ist ebenfalls der Schluß im Spitzbogen noch im Gebrauch. An einem Hause in Homberg (Niederhessen), von 1581, erscheint eine Spitzbogentür, welche mit durchschnittenem Stabwerk eingefaßt und in den Ecken mit Fächerrosetten verziert ist.

Altes Kaufhaus in Frankfurt a. M., am Markt Nr. 30, von 1561, hat an den Fensterbrüstungen des ersten und zweiten Stocks in Holz geschnittene figürliche Reliefs. — Haus in Eppingen (Württemberg), von 1512, zeigt Riegelwerk, welches durch Ausschneiden gotisierende Muster bildet. — Das von Moossche Haus in Luzern hat von toskanischen Pilastern eingefaßte Fenster. — Haus in Ochsenfurt (Bayern) zeigt wieder eine Musterung der Fache durch gotisierende Ausschneidungen der Verbandhölzer.

5. Spätrenaissance. Holzbau der Ebene.

Das Charakteristische für den Holzbau der Spätrenaissance-Periode ist die gegen früher vermehrte Übertragung der Steinformen auf die Gliederungen der Fassaden.

In den Grundrißanlagen bildet allgemein die Diele noch den Mittelpunkt des Hauses. Ein süddeutsches Beispiel liefert das Kaufhaus Tucherstraße Nr. 21 in Nürnberg. Das Vorderhaus enthält im Erdgeschoß die Diele in größerer Höhe, daneben ein Schreibstübchen, nur durch das Erdgeschoß reichend. Zwei Wendeltreppen führen nach den Wohnräumen im Obergeschosse. Den Hof umziehen Holzgalerien in allen Geschossen, zur Verbindung des Vorderhauses mit dem Hinterhause.

Im Aufbau macht sich etwa von 1600 ab, namentlich in der norddeutschen Gruppe, zunächst in Westfalen und etwa 40 Jahre später in Niedersachsen, das Bestreben geltend, die Vorkragungen der Stockwerke einzuschränken, gleichzeitig beginnen die Kopfbänder zu verschwinden. In Niedersachsen übernahm Quedlinburg bis etwa 1720 die Führerschaft.

a) Erhaltene Fachwerksbauten.

Der Holzbau der Gegenden am Mittelrhein und an der Mosel zeichnet sich wie schon früher durch die häufige Verwendung gebogener Hölzer zur Musterung der Fache

aus, dann durch die Verwendung stärkerer Eckſäulen und das häufige Vorkommen eines ſteinernen Untergeſchoſſes. Die meiſt verputzten Fache ſind häufig mit farbigen Linien eingefaßt, die Fenſter treten vor und haben eine reiche Umrahmung, und die nur wenig vortretenden Balkenköpfe ſind meiſt verſchalt.

Mülheim a. d. Ruhr bezeichnet die äußerſte Grenze des bergiſchen Fachwerksbaues, welcher durch geringe Vorkragung des Oberſtocks und Verwendung gebogener Hölzer, außerdem durch die Schieferbekleidung eines großen Teils der Flächen ausgezeichnet iſt. Derartige Häuſer finden ſich in Mülheim am alten Markt. Andrerſeits ſind in der Kattwiger- und Boyenſtraße einige Häuſer mit weit vorgekragtem Obergeſchoß, welches auf Abſteifungen ruht, erhalten, wie das Haus Tamerſtraße Nr. 1, dann Bachſtraße Nr. 3 mit ſteinernem Unterbau. Das Haus „in der Hölle“ zeigt ebenfalls vorgekragte obere Stockwerke.

Ein Fachwerkshaus in Rhens, von 1581, Gaſthaus „Zum deutſchen Haus“, zeigt nach der Rheinſeite zwei geſchweifte Giebel, nach der Straße zu eine Durchfahrt. Ein Haus ebendort, Nr. 85, von 1629, läßt die Übertragung von Steinformen ſtark hervortreten, ebenſo ein Haus Viehgaſſe Nr. 139, von 1659.

Haus in Ahrweiler, Oberſtraße Nr. 42, aus dem 17. Jahrhundert, in Fachwerk. — Monzingen beſitzt Fachwerkshäuſer auf ſteinernem Untergeſchoß. Haus Pfarrſtraßenecke am Rathauſe, von 1589, iſt im erſten Stock auf einer Seite auf Konſolen, auf der anderen über einem Rundbogenfrieſe ausgekragt. Haus Hauptſtraße Nr. 140 neben dem Rathauſe hat einen geſchweiften Giebel.

Von Häuſern in Bacharach ſind zu nennen: Haus am Markt, aus dem 17. Jahrhundert, mit ſteinernem Erdgeſchoß und Fachwerksoberbau, letzterer durch geſchweifte, ſich durchkreuzende Streben geziert; das Templerhaus in der Krahnenſtraße; das Haus Unterſtraße Nr. 70, von 1526, mit geſchnitzten Pfoſten; endlich das Haus Unterſtraße Nr. 56, von 1591, mit ſchönen Schnitzereien und Bemalungen.

In Boppard das Haus obere Marktgaſſe Ecke Burgſtraße mit geſchnitzter St. Chriſtophorus-Figur am Eckpfoſten, ein Haus gegenüber, Haus Sommerſtraße Nr. 2, dann die Niederburg. — Ein Haus in Aldegund, Kirchſtraße Nr. 75, ſtammt aus dem 17. Jahrhundert. — Haus in Biredel Nr. 238, unten von Stein mit Reſten eines Rundbogenfrieſes, darüber ein Fachwerksgeſchoß. — Haus in Litzig, nahe am oberen Ende, von 1628, etwas weiter abwärts ein anderes von 1617. — Ein Haus in Merl Nr. 155 iſt 1669 erbaut. — Haus in Meſenich neben der Schule, von 1605, unten Stein, oben Fachwerk, teilweiſe von 1777; ein Haus „an der Kehr“ ebendort von 1585.

Das Haus Kirchſtraße Nr. 182 in Traben a. d. Moſel, aus dem 17. Jahrhundert, zeigt geſchweifte, ſich kreuzende Brüſtungsſtreben und vortretende Fenſtereinfaſſungen, welche mit Schuppen- und Flechtwerk verziert ſind. Ebendort das Sieberſche Haus von 1606 mit ſteinernem Erdgeſchoß und Fachwerksoberbau. — Ein Haus in Klotten ſtammt aus dem 17. Jahrhundert. — Cochem hat ein Haus am Endertstor von 1625 mit Fächerroſetten in den Fenſterbrüſtungen.

Haus Nicolaiſtraße Nr. 138 in Ediger hat zwei ſteinerne Geſchoſſe und ein zweites Obergeſchoß von Fachwerk. Das Haus Moſelſtraße ebendort, neben der Kapelle, beſteht unten aus Stein, darüber folgt ein vorgekragtes Fachwerksgeſchoß. — Haus in Rißbach, von 1620, zeigt eine Vorderfront von Fachwerk mit vortretenden Fenſtereinfaſſungen. — Das Schunkeſche Haus in Bruttig hat einen in Holz geſchnitzten Giebel und einen achteckigen Fachwerksaufſatz des Treppenturmes von 1599.

Hessen-Nassau. Das Salzhaus in Frankfurt a. M., auch hoher Homberg genannt, an der Ecke des Römerbergs und der Wendelgasse, hat seine jetzige Gestalt am Ende des 16. Jahrhunderts erhalten, Fig. 1000. Das steinerne Erdgeschoß trägt den weit vorspringenden, zweigeschossigen hölzernen Oberbau, der mit einem geschweiften Giebel abschließt. Die Giebelseite enthält figürliche Schnitzereien. — Haus „Zur goldenen Wage", Ecke der Hollgasse und des Altenmarkts ebendort, von 1624, unten von Quadern, hat einen Oberbau von Fachwerk.

In Aulshausen liegt der Dorfkirche gegenüber ein malerischer alter Fachwerksbau. — Das Haus „Zum goldenen Rebenstock" in Langenschwalbach, Adolfstraße Nr. 77 und 79, aus dem 17. Jahrhundert, zeigt an der zierlich geschnitzten Eingangstür gewundene Säulen. — Ein Haus in Idstein von 1615 mit Giebel. — Der Brömserhof in Rüdesheim, von 1609, besteht zum Teil aus Fachwerk. — Ein Eckhaus in Kamberg, von 1673, nächst der Kirche, enthält zwei reich verzierte Fenster.

Niederhessen. Haus am Steinwege Nr. 408 in Marburg hat zwei steinerne und ein hölzernes Geschoß. Ein Haus ebendort, Ecke der Markt- und Wassergasse Nr. 296, von 1600, zeigt zwei steinerne und zwei hölzerne Stockwerke. Eckhaus Nr. 207 an der Hofstatt ebendort, etwa von 1620, mit zwei oberen hölzernen Geschossen über einem steinernen, ist mit zierlichen Schnitzereien versehen. Das am reichsten ausgestattete Holzhaus in Marburg, am Marktplatz Nr. 76, ist dreistöckig mit übergekragten Stockwerken.

In Rotenburg kommen noch vielfach verzierte Fachwerksbauten aus dem 16. und 17. Jahrhundert vor, ähnliche Holzbauten finden sich in den anliegenden Dörfern Schwarzenhasel, Seifertshausen, Dankerode und andere. Ein Haus in Dankerode, etwa aus dem 17. Jahrhundert, zeigt Eckſäulen mit männlichen und weiblichen Figuren

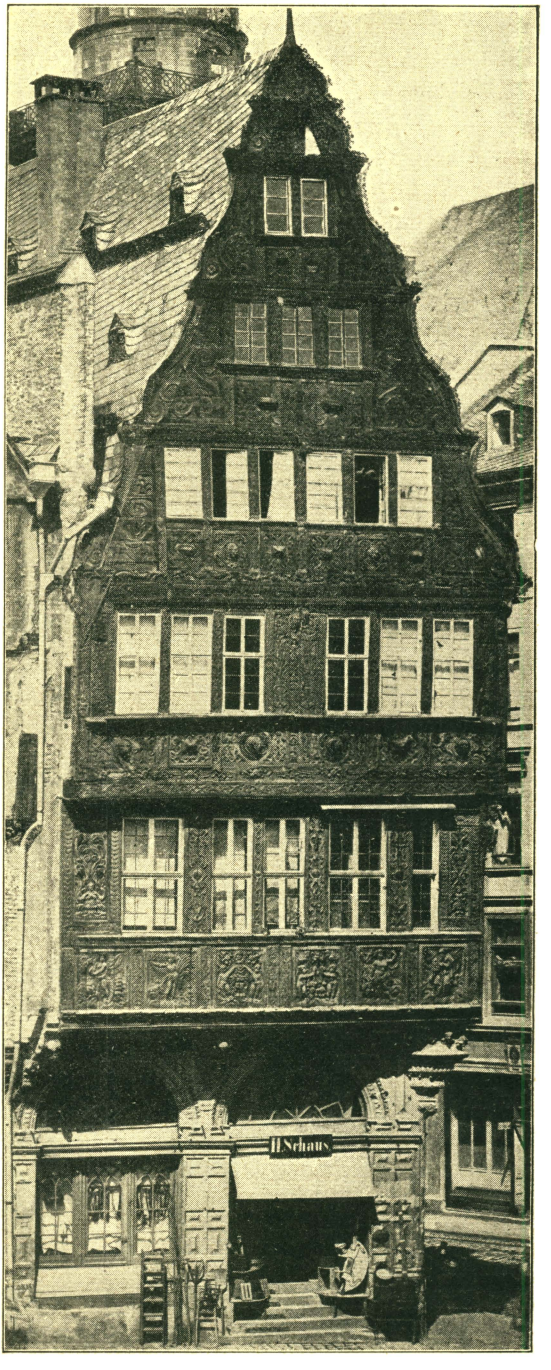


Fig. 1000.
Salzhaus auf dem Römerberge in Frankfurt a. M.
(Nach Photographie von C. Hertel.)

verziert, welche dem Kopfputz nach Wilde vorstellen sollen. — Ein Eckhaus in Ziegenhain, gegenüber dem Fruchtspeicher, etwa vom Ende des 16. Jahrhunderts, ist mit zierlich behandeltem Holzwerk ausgestattet. Ebendort ein Haus am kleinen Paradeplatz, etwa vom Anfang des 17. Jahrhunderts, dreigeschossig mit Giebel, hat an den Eckständern eingeschnittene toskanische und ionische Säulen. Ein Giebelhaus in der Siebenmannsgasse ebendort, von 1686, hat gleichfalls reich verzierte Eckständer.

Zierenberg besitzt Fachwerkshäuser aus dem 16. bis ins 18. Jahrhundert, fast durchweg mit Füllbrettern in den Balkenfachen. — In Allendorf a. d. Werra sind ebenfalls noch eine Anzahl Fachwerkshäuser erhalten. Das Haus Södergasse Nr. 101 daselbst ist dreistöckig mit übergekragten Stockwerken. Im Hause Södergasse Nr. 43 werden alle Fache von Fenstern eingenommen; ähnlich ist es im Hause Södergasse Nr. 28, aber hier tritt die eine Hälfte des Erdgeschosses um eine Fachbreite zurück, darüber folgen Kopfbänder, etwa von 1639; die Rundbogentür zeigt facettierte Bossagen am Eckpfosten.

In Obernkirchen steht ein Holzhaus aus dem 17. Jahrhundert, die rundbogige Haustür ist mit vier geschnitzten Taustäben umzogen und hat rechteckige Ausbauten zur Seite, der steile Dachgiebel ist zweimal vorgekragt. — Das Gasthaus „Zum Schwan" in Steinau, von 1620, unten von Stein, hat ein hölzernes, auf steinernen Konsolen vorgekragtes Obergeschoß, welches unter der Tünche geschnitztes Zimmerwerk erkennen läßt. — Das Eckhaus am Marktplatz in Gießen stammt von 1619. — Das Haus in Treysa, Steingasse Nr. 34, von 1656, zeigt eine rundbogige Tür mit Tauwerksumrahmung und geschnitzte Eckständer. — Der Schenkische Edelhof in Loßhausen, von 1669, unten von Stein, die oberen Geschosse von Fachwerk, ist oben mit Schiefer bekleidet.

Westfalen. Die Grafschaft Berg besitzt, wie schon oben erwähnt, einen verbreiteten Fachwerksbau von eigenartigem Gepräge. In der Regel ist der Oberstock nur um ein Geringes ausgekragt, die Verwendung gebogener Hölzer in den Fachen ist selten, und dieselben sind häufig mit Schiefer bekleidet.

Das Haus am Markt in Herford, von 1587, zeigt die Fächerrosetten, ein anderes Haus ebendort, von 1638, gegenüber der Radegundiskirche, ist mit der Beschlägeornamentik der Spätrenaissance ausgestattet. — Ein Holzhaus in Bielefeld am Gehrenberg Nr. 127, ein anderes an der Ecke der Niedern- und Obernstraße, zeigen beide steinernen Unterbau. — Das Wilkensche Haus in Höxter, von 1642, läßt die Übertragung der Steinformen im Stil der Spätrenaissance erkennen. Ähnlich ist das sogenannte Tillyhaus daselbst behandelt.

Hannover. Im Fachwerksbau der Harzstädte erhalten sich noch lange gotisierende Formen; dieselben fehlen in Hildesheim zuerst ganz an einem Hause am Markt von 1598. Das Platzsche Haus daselbst, Osterstraße Nr. 152, von 1564, zeigt figürliche Darstellungen an den Brüstungen, ebenso das vorerwähnte am Markt. Die Ständer dieser Häuser sind als Halbsäulen, Pilaster oder Karyatiden gestaltet, die figürlichen Reliefs der Brüstungen sind meist allegorischen Inhalts. Ein Haus am Andreasplatz hat figürliche Reliefs in den Brüstungen sämtlicher Obergeschosse einschließlich des Giebels, Fig. 1001. Das Wedekindhaus, Rathausstraße Nr. 385, zeigt denselben Schmuck der Brüstungen, Fig. 1002. Zwei Reliefs des Hauses Braunschweigerstraße Nr. 612 ebendort zeigen Brustbilder. Das Haus Wollenwebergasse Nr. 920 trägt eine Reihe großer Brustbilder von Kriegern. Ein Ausbau am Eckhause der Markt- und Schebenstraße ist im Giebel mit einer Hexengestalt in landschaftlicher Umgebung versehen. Das Haus am Pfaffenstieg Nr. 1298 hat über dem Einfahrtstor den flachen Kielbogen, um 1602.

Die Ratsapotheke an der Rathausstraße zu Hildesheim hat ein steinernes Untergeschoß und Obergeschosse von Fachwerk. Die Ratsschenke an der Ecke des Hohenweges und

Fig. 1001. Haus am Andreasplatz in Hildesheim.

der Stobbenstraße Nr. 1804 hat ein Untergeschoß in Quadern, darüber vier Fachwerksgeschosse, deren Ständer mit Hermen oder Halbsäulen verziert sind. Die Neustädter Schenke am Neustädter Markt Nr. 907 zeigt unter den Brüstungsreliefs ein Brustbild

mit Kapuze, welches mit den Händen das Maul aufreißt und die Zunge hervorstreckt, das Haus ist mit 1664 bezeichnet. Das zum Hause Scheelenstraße Nr. 281 gehörende Hinterhaus ist unten von Stein, oben von Holz und mit 1584 bezeichnet.

Das Haus in Alfeld, Klinsbergerstraße Nr. 72, ist mit 1496 bezeichnet, das Haus Nr. 80 daselbst mit 1593. Das Eckhaus der Windestraße Nr. 111 daselbst zeigt geschnitztes Handwerkszeug für Lederarbeiter. Am Hause Leinstraße Nr. 156 befindet sich ein zweigeschossiger Anbau.

Die Apotheke in Zellerfeld (Oberharz), von 1670, ist mit Holzschnitzereien versehen. — Das Haus Osterstraße Nr. 8 in Hameln, dreistöckig, zeigt geschnitzte Figuren an den Konsolen und kehrt ausnahmsweise die Langseite nach der Straße. — Haus in Münder, vor 1578, mit rundbogigem Einfahrtstor, zeigt die Hälfte der Giebelfront im Erdgeschoß zurückspringend, während das Obergeschoß in einer Flucht durchgeht — In Bodenwerder ein reich verziertes Haus von 1610.

Haus in Hannover an der Osterstraße, von 1742, hat zwei steinerne Untergeschosse und einen Fachwerksoberbau; ähnlich das Brauhaus Osterstraße Nr. 83 von 1642. Duderstadt besitzt meist Fachwerkshäuser. Das Eckhaus der Apothekenstraße daselbst hat Arkaden in den Brüstungen; ähnlich ist das Eckhaus an der Nordseite der Marktstraße, von 1620, welches an der abgeschrägten Ecke zwei spanisch kostümierte Figuren aufweist. Lobberts Hotel an derselben Straßenseite, von 1698, vier Stock hoch mit Giebel, hat reich figürlich geschnitzte Füllhölzer.

Haus in Einbeck, Ecke der Markt- und Knochenhauerstraße Nr. 31, von 1600, ist nur teilweise in drei Fachwerksgeschossen erhalten, zeigt unter den Fensterbrüstungen einen durchgehenden Fries mit figürlichen Darstellungen, an den Ständern erscheint je eine nischenförmig umrahmte Figur. — Zweistöckiges Eckhaus in Verden, Großenstraße Nr. 37, vom Ende des 16. Jahrhunderts, hat übergekragte Geschosse und Inschriften statt der Verzierungen an den Setzschwellen. — Das ehemalige Haus des bischöflichen Kanzlers in Verden, Ritterstraße Nr. 3, von 1592—1612, enthält zwei steinerne Geschosse und auf der Rückseite ein Obergeschoß von verziertem Fachwerk.

In Hollern finden sich anstatt der sonst als Giebelbekrönungen der Bauernhäuser üblichen Pferdeköpfe an den Wohngebäuden ein Paar geschnitzter Schwäne, wie solche auch in Belgien vorkommen. — In Beetzendorf befindet sich ein Viehhaus von Eichenholz, von 1586, mit Schnitzwerk und kunstreichen Ziegelmustern in den Fachen. — Das Herrenhaus zu Bothmer, von 1596, zeigt einen mittleren Giebel. — Eines der seltenen Fachwerkshäuser in Lüneburg, am Berg Nr. 13 von 1615, zeigt im Hausflur barocke Schnitzereien.

Provinz Sachsen und Braunschweig. Quedlinburg bewahrt mehrere Holzhäuser aus der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, an denen die Brüstungsverschalungen durch verschlungene und gekreuzte Winkelbänder ersetzt werden. — Haus in Wernigerode, Breitestraße, von 1674, zeigt in den Fensterbrüstungen figürliche Darstellungen, die sonst hier nicht vorkommen. — Haus am Holzmarkt Nr. 8 in Halberstadt, von 1576, ist ein Langbau und hat Arkaden an den Brüstungen, Fig. 1003. Der glänzendste Holzbau in Halberstadt war der vor kurzem abgebrannte Schuhhof, ein Eckhaus am Markt, von 1579, und hatte reichen Figurenschmuck an den Brüstungen, Fig. 1004. Der Zwicken am Domplatz ebendort, ehemalige Dompropstei, von 1611, zeigt über der steinernen Bogenhalle des Erdgeschosses ein Holzgeschoß, dessen Brüstungen mit Wappen ausgefüllt sind, die aber von einem anderen Gebäude hierher versetzt sind. — Haus Hoheweg Nr. 51

ebendort hat Arkadenstellungen in den Brüstungen. — Haus in Dessau, Schloßstraße Nr. 12, von 1611, mit reicherer Ausstattung.

Fig. 1002. Wedekindhaus in Hildesheim, Rathausstraße Nr. 385.

In Braunschweig finden sich eine Anzahl Häuser, welche ein steinernes Erdgeschoß und obere Geschosse in Fachwerk besitzen. — Das große Eckhaus am Hagenmarkt Nr. 20 hat Erdgeschoß und ersten Stock in Stein, das obere Geschoß in Fachwerk. — Haus Süd-

straße Nr. 4 zeichnet sich durch Schnitzereien an den Ständern aus, Fig. 946; ähnlich ausgestattet ist ein Hinterhaus in der Jakobstraße, Fig. 947. Haus Südklint Nr. 15 ebendort, von 1591, zeigt dieselbe Art des Aufbaues; ähnlich sind die Häuser Bäckerklint Nr. 4 und Kohlmarkt Nr. 2. Einige Häuser in Braunschweig zeigen die mehrfache Nachahmung von Steinformen; so das Haus Bohlweg Nr. 47, von 1608, welches reich mit Beschlägeornamentik geschmückt ist. Ähnlich dem vorigen ist das Haus Kuchenstraße Nr. 11 von 1623. Das Haus Südklint Nr. 21 hat Arkaden an den Ständern, ähnlich sind das kleine Haus am Bäckerklint, von 1630 und das Haus Schützenstraße Nr. 34. Ein Haus in der Wendstraße von 1630, mit zwei steinernen und einem oberen hölzernen Geschosse zeigt ausgesprochene Barockformen.

Thüringen. Haus in Heldburg von 1605, bereits oben erwähnt, mit steinernem Unterbau, ist durch die in Mustern zusammengestellten Winkelbänder der Fache und die Ausfüllung derselben mit gebrannten Tonplatten in verschiedenen Farben bemerkenswert. — Das Milkersche Haus in Ottendorf, aus dem 17. Jahrhundert, ist ausnahmsweise ein einfacher Blockbau zwischen Ständern. Das Müllersche Haus ebendort hat reichgeschnitzte Ständer und Kopfbüge, hinter welchen die Blockwand aufsteigt. — Das Guthmannsche Haus in Frockenhausen ist ein Holzbau, der mit rundbogigen Laubengängen umzogen ist.

Provinz Brandenburg. Der Markt in Schwiebus war früher auf allen vier Seiten noch erhalten; die beiden Eckhäuser am Markt zeigen Holzschnitzwerk.

Schleswig-Holstein. In Meldorf finden sich Fachwerkshäuser mit übergekragtem Obergeschoß, der Giebel ist meist von einem Querbalken durchzogen und die darüber liegende Fläche mit Blenden geschmückt; das Pfarrhaus von 1601, jetzt Museum, zeigt spitzbogige Blenden.

Westpreußen. In Gollub sind noch öfter an den Wohnhäusern die Lauben erhalten; drei eingeschossige Giebelhäuser in Fachwerk haben zweiteilige Lauben. Eines derselben, in einer Seitenstraße, zeigt noch ganz die Anlage des Bauernhauses.

Ostpreußen. Ein Haus in Friedland am Markt Nr. 7, aus dem 17. Jahrhundert, zeigt eine Laube auf Steinpfeilern, darüber Fachwerk. Ein Haus am Markt Nr. 19 hat ebenfalls eine Laube. — Ein Haus in Mehlsack mit steinernem Untergeschoß zeigt Musterung von gebogenen Streben in den Fachen.

Schlesien. Die Fachwerkshäuser der Grafschaft Glatz nehmen wenig von der Nachahmung der Steinformen auf, sie erhalten ein besonderes Gepräge durch das weit überhängende Dach und den zum Tei labgewalmten Giebel. Profilierungen der Balkenköpfe sind selten, dagegen zeigen sich oft gefällige Formen der geschnitzten Säulen.

Großherzogtum Hessen. Ein Haus in der Leihhausstraße in Mainz hat ein steinernes Untergeschoß und zeigt an dem Fachwerksobergeschosse die Nachahmung von Steinformen. Das Haus Römerstraße Nr. 319 ebendort, von 1616, zeichnet sich durch reich geschnitzte Pilasterstellungen aus. — Ein altes Holzhaus in Assenheim hat am Obergeschoß flaches Schnitzwerk, welches Drachenfiguren, Rosetten und Rankenwerk darstellt.

Das Rathaus im Dorfe Ostheim, aus dem 17. Jahrhundert, ist reich mit Schnitzereien ausgestattet. — In Trais-Münzenberg befindet sich ein reich geschnitztes Fachwerkshaus, unmittelbar an der Römerstraße gelegen, welches noch Spuren von Bemalung trägt. Das Haus steht mit dem Giebel nach der Straße, daneben ist das hölzerne Fahrtor und die Fußgängerpforte, beide mit einem gemeinschaftlichen schmalen Dache überdeckt.

Fig. 1003. Haus in Halberstadt, Holzmarkt Nr. 8.
(Nach Blätter für Architektur und Kunsthandwerk.)

Wolfersheim hat noch alte Holzhäuser bewahrt: Haus Nr. 65 von 1602, Haus Nr. 59 von 1618 auf steinernem Untergeschoß, die oberen Fache mit Andreaskreuzen ausgesetzt. — Das Schwiegersche Haus in Dreieichenhain, von 1616, zeigt reiche Schnitzereien. — Das Haus Nr. 26 in der Pfarrgasse zu Michelstadt, von 1620, hat ein steinernes Erdgeschoß und ein Obergeschoß von Fachwerk mit Giebel.

Württemberg. Das jetzige Museum in Ulm, Eckhaus der Langenstraße und der Nebengasse, hat ein steinernes Erdgeschoß und die oberen Stockwerke von Fachwerk. — Ein vierstöckiges Haus in der Brunenstraße in Cannstatt zeigt schönes verschränktes Riegelwerk. — Ein Haus in Murrhardt hat ein steinernes Erdgeschoß und einen auf zwei Säulen ruhenden hölzernen Ausbau, dessen Fache mit verschränktem Riegelwerk gemustert sind. Ein zweites Holzhaus ebendort zeigt ein übergekragtes Obergeschoß. — In Plochingen finden sich noch einige verzierte Holzhäuser vom Anfang des 17. Jahrhunderts. — Ein Haus in Heimsheim hat ebenfalls vorgekragte Stockwerke und einen Giebel. — Sulzbach besitzt prächtige Holzhäuser mit Schnitzereien. — Ein Haus in Marklingen, von 1657, mit übergekragten Stockwerken ist mit dem Giebel nach der Straße gewendet.

Baden. Das Haus Nr. 29 in Dingelsdorf zeigt reiche Holzskulpturen in Nachahmung von Steinformen.

Elsaß. Haus „Zum Tannenzapfen" am Kleberplatz in Straßburg, von 1612, zeigt Holzschnitzereien. Das Haus Langestraße Nr. 61 ebendort, von 1614, ist mit Holzskulpturen an den Fenstereinfassungen versehen. Haus an der großen Metzig ebendort hat an der Giebelfront durchgehende Lauben und an den Fenstern vorspringende Einfassungen, Fig. 1007. — Das Haus „Zum Ochsen" in Buchsweiler, aus dem 17. Jahrhundert, ist mit Holzschnitzwerk ausgestattet, ebenso das Haus Kirchgasse Nr. 267. — Haus Hauptstraße Nr. 100 in Zabern hat reichgeschnitzte hölzerne Fenstereinfassungen von 1605.

Bayern. Haus am Galgentor in Rothenburg a. d. Tauber, von 1613, ist mit Holzpilastern und geschnitzten Pflanzenornamenten geziert.

Einzelteile und Fassadengliederungen.

Lauben. Das Haus am Andreasplatz in Hildesheim öffnet sich im steinernen Erdgeschoß mit einer durchgehenden Laube, vergleiche Fig. 1001. Das Guthmannsche Haus in Frockenhausen (Thüringen) ist mit rundbogigen Lauben umzogen. — Mehrere Häuser in Schwiebus (Provinz Brandenburg) am Markt sind mit Lauben ausgestattet, ebenso Häuser in Gollub (Westpreußen) und Häuser in Friedland (Ostpreußen). — Die Häuser in der Grafschaft Glatz und in der Oberlausitz haben oft an der Frontseite des Erdgeschosses hölzerne Lauben, auf deren Pfosten die Umfassungswand des Obergeschosses ruht. — Ein Haus in der Pfarrgasse Nr. 26 zu Michelstadt (Großherzogtum Hessen), von 1620, besitzt an der inneren Langseite des oberen Geschosses eine Galerie. Haus an der großen Metzig in Straßburg i. E. zeigt in zwei Stockwerken der Giebelfront auf Pfosten ruhende Lauben, vergleiche Fig. 1007.

Erker an norddeutschen Bauten. Das am Holzmarkt Nr. 8 in Halberstadt gelegene Wohnhaus hat einen auf freistehender Säule ruhenden Erker, welcher durch die beiden oberen Geschosse geht und über der Dachkante noch ein Geschoß trägt. Der Erker von 1576 schließt mit einem Giebel, vergleiche Fig. 1003. Das Haus Hoheweg Nr. 51 ebendort hat einen Dachaufbau. — Haus in Marburg, Ecke Markt- und Wasser-

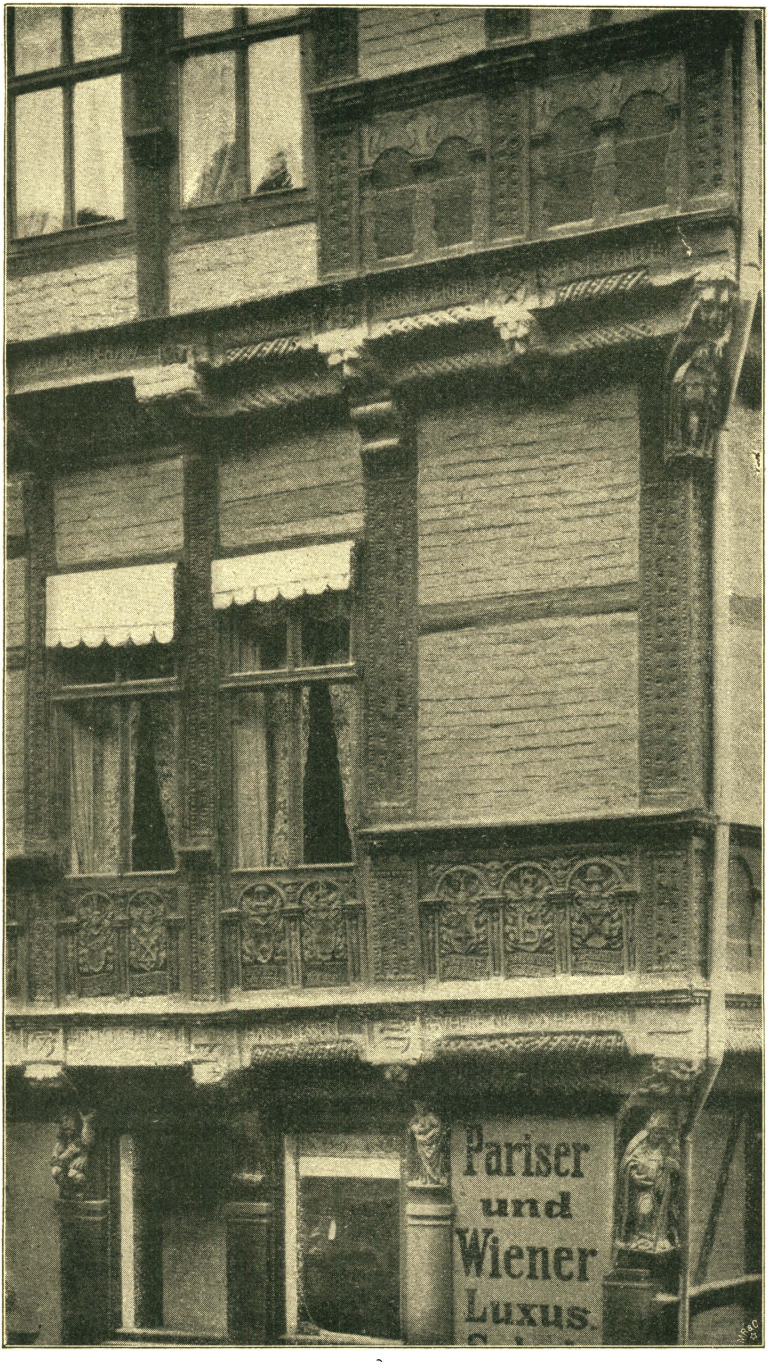


Fig. 1004. Schuhhof in Halberstadt, Breiteweg Nr. 35/37.

gasse Nr. 296, von 1600, hat zwei große zweistöckige Erker. Eckhaus Nr. 207 an der Hofstatt daselbst, etwa von 1620, zeigt einen Eckerker. Reich ausgestattetes Holzhaus, Marktplatz Nr. 76 ebendort, hat einen polygonalen Eckerker. — Haus in Ziegenhain (Niederhessen),

am kleinen Paradeplatz, etwa von Anfang des 17. Jahrhunderts, mit dreistöckigem Eckerker. — Haus in Allendorf, Södergasse Nr. 101, mit Dacherker und zweistöckigem Erkerchen in der Mitte der Front. — Das Haus Södergasse Nr. 43 ebendort hat einen breiten Dacherker. — Eckhaus am Marktplatz in Gießen, von 1619, mit diagonal gestelltem Eckerker.

Eckhaus in Hildesheim, Markt- und Schebenstraße, zeigt einen Ausbau, der mit einem Giebel schließt. — Haus am Pfaffenstieg Nr. 1298 ebendort hat am Obergeschoß einen Erker von 1602, in dessen Brüstungen die christlichen Tugenden in Relief dargestellt sind. Die Neustädter Schenke, am Neustädter Markt Nr. 907 ebendort, hat an der Giebelfront zwei die Mitte flankierende Erker. Das Wedekindhaus ebendort besitzt zwei von Grund aus aufsteigende Ausbauten, vergleiche Fig. 1002. Die Häuser Südstraße Nr. 4 und Jakobstraße in Braunschweig sind mit Windeluken versehen, vergleiche Fig. 1005 u. 1006. — Haus in Alfeld, Leinstraße Nr. 156, hat an der Gartenseite einen zweigeschossigen Ausbau mit geschnitzten Reliefs. — Eckhaus der Apothekenstraße in Duderstadt besitzt einen zweistöckigen Erker.

Erker an süddeutschen Bauten. Ein Erkertürmchen in Münstermayfeld a. d. Mosel, von 1609, besteht aus vier Seiten eines Sechsecks, fügt sich der Ecke im ersten Geschoß an und wird von drei freistehenden Streben unterstützt, welche auf einem Kragsteine des steinernen Untergeschosses ruhen, den Abschluß bildet ein Zeltdach. — In Nürnberg befindet sich ein dreiseitiges hölzernes Erkerchen an einem Steingebäude, außerdem sind daselbst die hölzernen Dacherkertürmchen besonders zahlreich. — Ein selbstständiges Erkertürmchen am Hoffmannschen Hause in Bacharach ist geräumig genug, um eigene Wohnräume aufzunehmen.

Gasthaus „Zum deutschen Haus“ in Rhens (Niederrhein), von 1581, mit polygonalem Erker über der Durchfahrt. — Haus in Ahrweiler (Mittelrhein), Oberstraße Nr. 42, aus dem 17. Jahrhundert, ist mit polygonalem Erker auf zwei eisernen Stützen und einer als Mann in Holz geschnitzten Stütze ausgestattet. — Haus in Monzingen, Hauptstraße Nr. 140 neben dem Rathause, besitzt zwei Achteckserker. Das Haus dem vorigen gegenüber hat einen Eckerker, ebenso das Haus Herrenwinkel Nr. 73 ebendort. — Haus in Boppard, Sommerstraße Nr. 2 mit geschnitztem Erker auf der Hofseite. — Haus in Mesenich hat einen Erker von 1777. — Haus an der Kehr ebendort, von 1585, mit polygonalem Erker. — Haus in Aulhausen gegenüber der Dorfkirche mit Erker. — Haus in Idstein von 1615 mit Erker.

Haus in Wolfersheim (Großherzogtum Hessen) Nr. 59, von 1618, mit viereckigem Erker über der Haustür. — Haus in der Pfarrgasse zu Michelstadt Nr. 26, von 1620, besitzt einen Erker. — Haus in Murrhardt (Württemberg) mit einem auf zwei Säulen ruhenden Ausbau. — Haus „Zum Tannzapfen“ in Straßburg i. E. am Kleberplatz mit einen Erker von 1612. — Haus in Zabern, Hauptstraße Nr. 100, hat einen Erker von 1605 an der Giebelseite. — Haus in Rothenburg a. d. Tauber von 1613, am Galgentor gelegen, besitzt einen polygonalen Holzerker. — Haus in Hochsteig bei Watwyl, Kanton Zürich, im Blockverband, von 1677, hat einen polygonalen, durch zwei Geschosse gehenden Eckerker, der je ein abgeschlossenes Zimmer bildet, außerdem ist ein Dacherker vorhanden.

Kopfbänder der norddeutschen Gruppe. In Form von schrägen Stützen verlieren die Kopfbänder ganz den Holzcharakter und erscheinen als Nachbildungen vonl Steinkonsolen. Ein Beispiel dieser Art am Hause Alter Markt Nr. 1535 in Hildesheim,

durch geschwungene Blattmotive verziert, und ein anderes am Hause Südstraße Nr. 4 in Braunschweig mit Schnüren und Bändern ausgestattet.

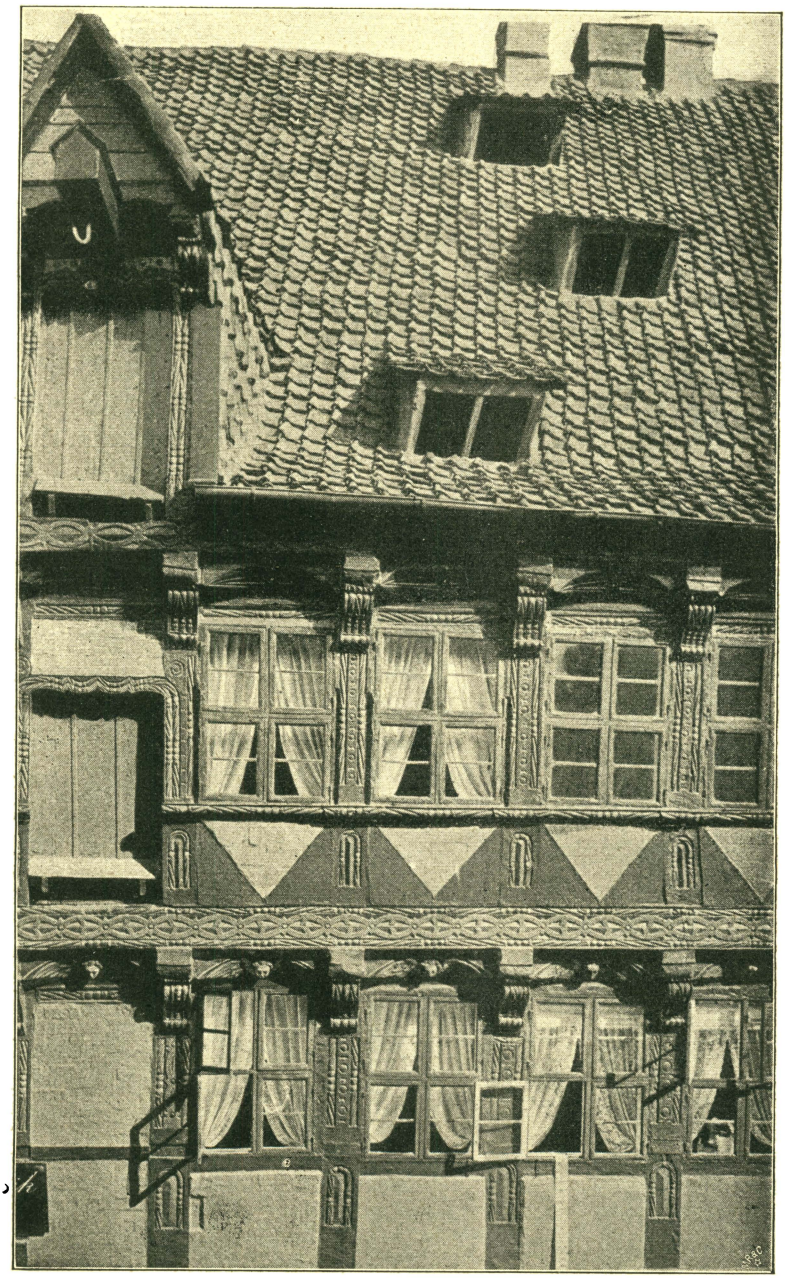


Fig. 1005. Haus Südstraße Nr. 4 in Braunschweig.
(Nach Photographie von George Behrens.)

Eine andere Konsolenform mit scharfer Unterschneidung der Hohlkehle ist wieder aus dem Steinbau entnommen; sie erscheint am Hause Annenstraße Nr. 72 in Hildesheim und an der Ratsapotheke ebendort durch in Falten gelegte Tücher verziert.

In Halberstadt erscheint das Kopfband einige Male als Wiederholung des darüber liegenden Balkenkopfs, zum Beispiel am Hause Breiteweg Nr. 20, wo eine Fratze die Hohlkehle ausfüllt. An andern Häusern daselbst scheint das Kopfband mit dem Balkenkopf aus einem Stück zu bestehen, wie Harsleberstraße Nr. 9. Ebendort kommen immer noch vereinzelt Figurenkopfbänder mit Heiligenfiguren vor, wie am Schuhhof von 1579 und am Hause Holzmarkt Nr. 8 von 1576, vergleiche Fig. 1003 und 1004.

Einige Konsolenkopfbänder in Hildesheim geben ein Gemisch von Figuren- und Pflanzenornamentik. An den Voluten des Hauses Friesensteg Nr. 1002 ebendort wachsen weibliche Köpfe heraus. Ganz phantastisch sind die Konsolen von dem 1609 erbauten Wienerhofe ebendort, jetzt in der Sammlung des Museums. An einem Ausbau am Pfaffenstieg Nr. 1298, von 1601, sind die konsolartig gebogenen Hermenfiguren mit Bandwerk verbunden. Menschenköpfe als Schmuckformen der Kopfbänder finden sich in Hildesheim, Osterstraße Nr. 132, in Halberstadt, Bakenstraße Nr. 43.

In Westfalen werden seit Ende des 16. Jahrhunderts die Kopfbänder überhaupt nicht mehr verwendet, da die Auskragungen der Giebelseiten stark eingeschrägt werden.

In der süddeutschen Gruppe zeigt ein Eckhaus in Kronberg a. Taunus, gegenüber der Kirche, freie Eckkopfbänder mit Beschlägeornamentik. Ein Kopfband am Salzhause in Frankfurt a. M. dient dem vorspringenden Wandrahm an der Ecke als Stütze und hat die Gestalt einer halben weiblichen Figur mit Volutenabschluß, vergleiche Fig. 1000.

Balkenköpfe der norddeutschen Gruppe. Dieselben behielten meist ihre frühere einfache Gliederung bei. In Halberstadt finden sich reichere Muster; der Balkenkopf erscheint als Abschluß des Kopfbandes in Form einer Rolle mit Schnüren wie am Hause Harsleberstraße Nr. 9. An dem Hause Breiteweg Nr. 20 ebendort sind die Köpfe wieder als Balkenendigungen angebracht, und am Schuhhof sind die Köpfe aufgenagelt, vergleiche Fig. 1004. Am Rathause zu Blomberg, von 1587, sind die Balkenköpfe wie die Füllhölzer mit Zahnschnittbändern und Rundstäben gegliedert und an einem Hause Breitestraße Nr. 3 in Lemgo kommen Balkenköpfe in Verbindung mit Voluten vor.

Schwellen der norddeutschen Gruppe. Öfter zeigen sich die Schwellen als Balken, denen in Nachahmung von Steinarchitraven Profilleisten vorgenagelt sind. Das Beguinenhaus Prinzenwinkel Nr. 4 in Braunschweig gibt ein Beispiel dieser Art. Am frühesten kommt diese Schwellenform am Hause Meinhardshof Nr. 11 in Braunschweig vor, um 1543. Ein reicheres Beispiel gibt Reichenstraße Nr. 31 ebendort. In Hildesheim gehört das älteste Beispiel der architravierten Schwelle am Domhof Nr. 1204 der Zeit um 1555 an; das beste findet sich am Kurienhause Domhof Nr. 1211, von 1579.

Am häufigsten werden die Schwellen mit Flachornamenten verziert. Am Hause Markt Nr. 19 in Marburg, von 1566, kommt bereits ein Spätrenaissanceornament vor, ebenso am Schuhhof in Halberstadt, vergleiche Fig. 1004.

Die nach Balkenköpfen eingeteilte Schwelle ist entweder vollkantig oder mit Schiffskehle oder mit Schnürwulsten versehen. Über der Kehle findet sich wohl noch ein schmaler Laubfries, wie am Hause Breiteweg Nr. 20 in Halberstadt. Mitunter ist der oberen Schwellenkante eine Profilleiste vorgenagelt, wie am Tillyhause in Höxter. Am Schuhhof in Halberstadt, von 1579, springen die durch Wappen gezierten Schwellenflächen gegen den Ständer vor, so daß eine Verkröpfung der vorgenagelten Profilleisten nicht zu vermeiden war, vergleiche Fig. 1004.

In Westfalen und den Weserstädten wird die untere Kante der Schwellen häufig von einer Perlschnur eingefaßt, wie z. B. an einem Hause in Polle von 1600. Ein Haus in Lemgo, Breitestraße Nr. 3, von 1631, zeigt an der Kante der Schwelle ein anmutiges Perlstabmotiv, die Schwellenfläche füllt ein Bandornament. Ein Haus am Marktplatz in Stadthagen zeigt eine Schnur an der Schwellenkante und an der Fläche eine Inschrift.

Im südlichsten Teile des nordwestdeutschen Holzbaugebiets, in Münden, Kassel und im nördlichen Hessen, dienen flache Schnurwülste zur Abrundung der unteren Schwellkante, wie an dem Hause Siebenturmstraße Nr. 348 in Münden. Dasselbe Motiv eines aus glatten breiteren und schmäleren gemusterten Strähnen geflochtenen Taues zieht sich auch über die obere Fläche hin. Dieselbe Gliederung setzt sich auch auf den Füllhölzern und selbst auf dem darunter liegenden Rahmholze fort und verstärkt noch die Wirkung.

Fig. 1006. Braunschweig, Hinterhaus der Jakobstraße.
(Nach Photographie von George Behrens.)

Das in Braunschweig beliebte Muster für Schwellen hat die Gestalt flacher langgezogener Taue. Ein anderes Muster bildet eine Bandverschlingung, wie sie am Hause Schützenstraße Nr. 34 daselbst vorkommt. Am Hause Bäckerklint Nr. 4 ebendort gibt dieselbe Bandverschlingung das Ornament auf einer nach den Balkenköpfen geteilten Schwelle.

In Hildesheim findet sich am Hause Osterstraße Nr. 273 die flache gemusterte Wulst zwischen den Balkenköpfen oder die Schiffskehle wie Osterstraße Nr. 265. Allein von 1590 ab behauptet die vollkantige Schwellenart das Feld. Es wechseln an den geteilten Schwellen quadratische mit langen Füllungen ab. Symmetrische Muster geben die Häuser Lambertiplatz Nr. 671, Jacobistraße Nr. 124 in Hildesheim. Die eingeteilten Schwellen zeigen ähnliche Musterungen, von denen das Haus Annenstraße Nr. 721 ebendort ein Beispiel gibt. — In Horn (Lippe-Detmold) an dem Ausbau des Hauses Nr. 48, von 1599, trägt der Schwellbalken Masken, die in Akanthuszöpfe verlaufen.

Schwellen mit vorgenagelten Profillatten finden sich in Höxter, Holzminden, Bevern, Polle, am Rathause zu Blomberg, einem Fachwerksbau mit drei Giebeln von 1587.

An der Altstädter Schenke in Hildesheim, Hoherweg Nr. 1804, von 1612, kragen nicht die ganzen Geschosse, sondern nur die Balkenlagen vor, indes sind die Schwellen ebenfalls vorgekragt und oben abgerundet. Die Schwelle erfüllt hier den Dienst eines Schutzbrettes für die vortretenden Balkenköpfe.

Schwellen der süddeutschen Gruppe. Die niedrigen Schwellen des Südens sind in der Regel mit den Schalbrettern der Balkenköpfe zu einem Gesims vereinigt und entweder gleichfalls mit Profillatten verdeckt oder von flachen Kehlen gegliedert. An dem 1590 entstandenen Hofgebäude der Rothenkreuzstraße Nr. 1 in Frankfurt a. M. bedecken die Schalbretter Tiermasken mit Blumengewinden. Zu einem verknöcherten Ast- und Laubgewinde hat sich dasselbe Ornamentschema am Salzhause in Frankfurt a. M. verwandelt.

Ständer der norddeutschen Gruppe. Hier sind alle Arten vom glatten Ständer bis zum reichgegliederten vertreten. In Halberstadt bleiben die Ständer unverziert, wie es sich beispielsweise am Hause Harleberstraße Nr. 9 zeigt. Am Schuhhof und am Hause Holzmarkt Nr. 8 ebendort sind die Ständer mit einer Rahmfüllung versehen, die Fensterprofillatte ist auf den Ständern verkröpft, vergleiche Fig. 1003 u. 1004. In Braunschweig zeigt sich auf der unteren Hälfte der Fläche Beschlägeornamentik, so am Hause Schützenstraße Nr. 34, oder ein muschelförmiges, von gedrehten Schnüren umfaßtes Feld. Letzteres zeigt das Haus Südstraße Nr. 4 ebendort, vergleiche Fig. 1005. Dasselbe Motiv dient auch zur Belebung der oberen Ständerhälfte oder es kommen gedrehte Schnüre vor, von denen meist vier nebeneinander liegen.

In Hildesheim nehmen die Ständer Säulen- oder andere Stützenformen des Steinbaues an. Der unter der Fensterlatte liegende Teil gleicht einem Postament und wird durch ein ornamentiertes Feld geschmückt, das obere längere Stück erscheint ebenfalls als gerahmtes Feld, auf dem oft eine Kandelabersäule hervortritt. Das Haus Godehardsplatz Nr. 1167 in Hildesheim zeigt diese Form. Fast alle Bauten daselbst aus der Zeit von 1595—1625 haben die Kandelabersäule.

Weniger häufig erscheinen die hermenartigen Pilaster, sie kommen an den Häusern Godehardsplatz Nr. 1167, Jacobistraße Nr. 124 in Hildesheim vor. Ganz eigenartig zeigt sich die Ständerbehandlung am Hause Marktplatz Nr. 385 ebendort. Die Ständer des ersten Geschosses haben gekuppelte Säulen mit selbständigen Postamenten, die der oberen Geschosse gekuppelte Pilasterhermen. Das Haus Marktstraße Nr. 786 ebendort zeigt einen Torständer mit einer Säule und darüber eine Herme. Im Sockel der Ständer finden sich verschiedene figürliche Bildungen; so beispielsweise am Hause Hoherweg Nr. 391 ebendort. In den Erdgeschoßständern der Neustädter Schenke treten Figurenhermen auf. An der Ratsschenke, Hoherweg Nr. 1804, springen die Figuren aus den Ständerflächen frei hervor, unter anderen die Hermenfigur eines geharnischten Ritters; an den oberen Geschossen kommen Säulen vor, welche ganz aus dem Grunde vortreten. Die Figurenhermen des Hauses „Vorderer Brühl“ Nr. 1036, von etwa 1615, treten ebenfalls aus der Fläche hervor.

An den Häusern Dammstraße Nr. 1384 und Nr. 1436 von 1615, sowie Andreasplatz Nr. 1772 in Hildesheim sind einzelne Ständer mit rechteckigen Feldern ausgestattet, auf welchen sich ein Flachornament mit Ranken ausbreitet.

In Westfalen und im Wesergebiet, wo das Kopfband meist in Wegfall kommt, konnte das säulenartige Element auf den Ständern in anscheinend konstruktiver Art zur Verwendung kommen. Das Haus in Salzuffeln, Langestraße Nr. 33, zeigt Beschläge-

ornamentik auf den Ständerflächen. Mit dem Beginn des 17. Jahrhunderts kommen auch Hermen in Gebrauch, wie es sich am Hause Papenstraße Nr. 70 in Lemgo zeigt, und zwar an einer nicht vorgekragten Giebelfläche. An einem Hause von 1612 in Bevern wiederholen sich die Pilaster und der Architrav des steinernen Erdgeschosses fast genau an den oberen Fachwerksgeschossen. Das Tillyhaus in Höxter, von etwa 1630, und ein anderes Haus ebendort, von 1642, tragen dasselbe Gepräge. Am Tillyhause sind den oberen Teilen der Ständer ionische Halbsäulen vorgesetzt, am anderen Hause haben die Ständerbekleidungen die Form von Pilastern.

Haus in Dankerode (Niederhessen), aus dem 17. Jahrhundert, zeigt Eckständer mit männlichen und weiblichen Figuren, welche dem Kopfputz nach Wilde darstellen. — Haus in Ziegenhain am kleinen Paradeplatz, vom Anfang des 17. Jahrhunderts, zeigt an den Eckständern toskanische und ionische Säulen. — Ein Haus in der Siebenmannsgasse ebendort, von 1686, zeigt reich verzierte Eckständer. — Haus in Treysa, Steingasse Nr. 34, von 1656, mit geschnitzten Eckständern.

Fig. 1007. Haus an der großen Metzig in Straßburg i. Elsaß.
(Nach Photographie von A. Wolf.)

Haus in Duderstadt (Hannover), Ecke an der Nordseite der Marktstraße, von 1620, hat an der abgeschrägten Ecke zwei spanisch kostümierte Figuren. Eckhaus in Einbeck, Markt- und Knochenhauerstraße Nr. 31, von 1600, hat an den Ständern je eine nischenartig umrahmte Figur. —

Häuser in Braunschweig, wie Südklint Nr. 21, das kleine Haus am Bäckerklint von 1630 und das Haus Schützenstraße Nr. 34 haben eingeschnittene Arkaden am unteren Teile der Ständer.

Die Ständer in süddeutschen Bauten wurden sehr reich verziert; die Stützenbildungen an denselben heben sich vom Grunde ab und stehen mit den zu stützenden Teilen in unmittelbarer Verbindung; aber sie wurden in der Regel nicht ausgeschnitten, sondern vorgeschalt, wie es beispielsweise ein Eckpfosten an einem Hause in Basel zeigt. In Nischen gestellte Figuren finden an den Eckpfosten häufiger Verwendung, so an einem Hause am Marktplatze zu Alsfeld von 1609 und an einem Hause in Cochem von 1625; allerdings fehlt an letzterem jetzt die Figur. — Haus in Boppard, obere Marktgasse Ecke Burgstraße, hat eine St. Christophorusfigur am Eckpfosten. — Haus in Bacharach, Unterstraße Nr. 70, von 1526, zeigt geschnitzte Ständer.

Schutzbretter und Füllhölzer der norddeutschen Gruppe. Die Schutzbretter kommen noch einige Male in Braunschweig vor und sind dann mit geschnitzten Flachornamenten überzogen, wie beispielsweise am Hause Bohlweg Nr. 47. In der Regel kommen die geschnitzten Füllhölzer zur Anwendung, wie sie sich am Hause Harsleberstraße Nr. 9 in Halberstadt mit Schnürrollen verziert zeigen. Am Hause Schützenstraße Nr. 34 in Braunschweig ist die Schiffskehle durch parallele Perlschnüre gefüllt. Am Hause Südstraße Nr. 4 ebendort ist das Füllholz nischenartig ausgeschnitten und mit einem geflügelten Engelskopfe geschmückt, Fig. 1005. Dieselbe Füllholzausschneidung findet sich an einem Hause in Lemgo, von 1601, aber mit einem Blattmotive verziert. An der Neustädter Schenke in Hildesheim ist das Füllholz durch gegeneinanderlaufende Schnürrollen belebt. Am Hause Breitestraße Nr. 3 in Lemgo wird das Ornament plastisch hergestellt und nimmt selbst figürliche Elemente auf. Ähnliches zeigen daselbst die Häuser Breitestraße Nr. 1 und 4 und Neuestraße Nr. 98.

Eine dritte Gattung Füllhölzer, wie sie in Hildesheim, Höxter, Bevern, Polle und anderen Orten vorkommt, ist aus Platten, Zahnschnitten, Konsolenreihen und Blätterwellen zusammengesetzt. Beispiele geben das Tillyhaus in Höxter und die Neustädter Schenke in Hildesheim. Oft erscheinen die Füllhölzer als große Hohlkehlen und sind durch flache Rankenornamente bereichert.

Die an süddeutschen Bauten ausnahmsweise vorkommenden verkümmerten Füllhölzer zeigen Konsolen wie an einem Hause in Fulda oder einen mit Blättern besetzten Rundstab, wie an einem Hause in Alsfeld oder endlich eine aufwärts gerichtete Blattwelle, wie an einem anderen Hause in Alsfeld am Marktplatz.

Fensterlatten, Riegelbänder und Brüstungsplatten der norddeutschen Gruppe. Die Fensterlatte bleibt in Anwendung und erscheint jetzt als profiliertes Gesims. Verzierte Fensterriegel kommen im Lippeschen und in Westfalen vor. Haus Langestraße Nr. 33 in Salzuffeln zeigt ein Flechtband, welches auch über die Ständer hinweggeführt ist. Haus am Marktplatz in Stadthagen zeigt eine Profilleiste unterhalb der Fensterriegel. — Die Häuser in Braunschweig besitzen öfters verzierte Riegelbänder, welche Dreiecke bilden. Das Haus Schützenstraße Nr. 34 daselbst zeigt Beschlägeornamentik auf den Fußstreben.

Die Brüstungsfelder werden nun fast allgemein mit Holzplatten geschlossen, nur vereinzelt in Braunschweig und im Wesertal hält man an den sich durchkreuzenden Riegeln fest. Ein Beispiel gibt ein Haus in Bevern.

Die Brüstungsplatten treten meist etwas gegen die Ständer zurück. In Salzuffeln,

Lemgo und Goslar bleibt wesentlich die Fächerrosette in Anwendung, teilweise als Vollkreis. In Salzuffeln sind einigemal die Rosetten mit einem Zahnschnittkranz umzogen, wie am Hause Langestraße Nr. 33. Die Regel bildet aber das aus Bandverschlingungen bestehende Flachornament; in dieser Art ist das Erdgeschoß der Neustädter Schenke in Hildesheim verziert.

Von 1620 ab beginnt das scharf gerandete Flachornament in Bändern und naturalistischen Zutaten zu herrschen, wie es sich am Hause dritte Querstraße Nr. 181 zeigt.

Figürliche Darstellungen an den Brüstungsplatten sind vorzugsweise in Hildesheim häufig. An der Ratsapotheke von 1579 befinden sich sechs Tafeln mit allegorischen weiblichen Figuren auf landschaftlichem Hintergrunde; am Hause Braunschweigerstraße Nr. 612 sind die fünf Sinne allegorisch dargestellt, am Hause Annenstraße Nr. 721 eine Justitia. Das Haus Jacobistraße Nr. 124 besitzt eine Fides in einer Landschaft. Auch die Figuren der Laster kommen am Wedekindschen Hause, Marktplatz Nr. 398, vor, vergleiche Fig. 943; die römischen Götter an der 1601 erbauten Neustädter Schenke und am Hause Andreasplatz Nr. 1799, die Taten des Herkules am dritten Geschoß der Altstädter Schenke, Hoherweg Nr. 1804.

Moralisierende Geschichten zeigen sich am Ausbau des Eckhauses Marktstraße Nr. 316; Bildnisse historischer Personen gibt es an der Neustädter Schenke, dann am Hause Godehardsplatz Nr. 1167. Die Bilder der Heilgötter und berühmtesten Ärzte des Altertums sieht man am Anbau des Hauses Marktstraße Nr. 1318 von 1611, von Dr. Joachim Middendorp errichtet. Begebenheiten aus der biblischen Geschichte sieht man am Rolandshospital von 1609 und am Hause Altpetristraße Nr. 487. Darstellungen aus dem Alltagsleben kommen am Rolandshospital und an der Altstädter Schenke vor. Auch Wappen wurden an der Brüstungsplatte dargestellt.

Eine Form, die offenbar aus dem Steinbau abgeleitet ist, bilden die Blendarkaden, sie sind in der Regel den Tafeln angeschnitzt, seltener aufgenagelt. Ein Beispiel bietet das Haus Harsleberstraße Nr. 9 in Halberstadt und ein anderes das Haus Schmiedestraße Nr. 17 ebendort, an welchem letzteren die Blendarkaden mehrmals übereinander zur Ausfüllung des Giebels eines Dacherkers benutzt sind. Blendarkaden zeigen sich in den Brüstungen des Hauses Bäckerstraße Nr. 3 in Goslar. Am Schuhhofe in Halberstadt sind die Arkadenstützen in flache Kandelabersäulen umgewandelt, vergleiche Fig. 1004. In Höxter kommt eine Arkadengalerie von 1642 vor.

In Braunschweig werden am Merkelschen Hause, Bäckerklint Nr. 4, die neben den Fußstreben verbleibenden Dreiecke durch Tafeln mit Schnitzereien ausgefüllt.

Das Northeimsche Haus in Einbeck hat Bilderschmuck in den Brüstungsfeldern, Laubstäbe beleben die Schwellen, Brettstücke mit Masken verdecken die vortretenden Balkenköpfe und Heiligenfiguren nebst Kriegergestalten befinden sich an den Ständerflächen; der Giebel ist einfacher gehalten.

Eckhaus der Apothekenstraße in Duderstadt hat Arkaden in den Brüstungen, ähnlich das Eckhaus an der Nordseite der Marktstraße ebendort, von 1620.

Quedlinburg zeigt Häuser aus der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, an denen in den Brüstungen verschlungene und gekreuzte Winkelbänder vorkommen. — Ein Haus in Wernigerode, in der Breitenstraße von 1674, zeigt in den Fensterbrüstungen figürliche Schnitzereien, die sonst dort nicht an dieser Stelle vorkommen.

In der süddeutschen Gruppe erreicht die Wandmusterung durch allgemeinere Verwendung geschweifter Riegelhölzer mit dem Beginn des 16. Jahrhunderts ihren

Höhepunkt. Die Riegelmuster der beiden Gebäude in Heldburg sind schon erwähnt; sie tragen einen gotisierenden Charakter.

Ein nach der Pegnitz gewendeter Galeriegang in einem Nürnberger Hause zeigt in den Brüstungen unten Balustér, oben einen Stichbogen, dessen Fläche eine Flachrosette füllt, ganz den Steinformen nachgeahmt. — Eine geschnitzte Brüstungsplatte in Cochem, von 1625, zeigt dasselbe Gepräge wie die vorigen.

Die ausgedehnteste Verwendung der Brüstungsplatten mit figürlichen Darstellungen findet sich am Salzhause in Frankfurt a. M., vom Anfang des 17. Jahrhunderts. Hier sind aber alle andern Felder, auch die Verschalbretter vor den Balkenköpfen und Rahmhölzern, mit geschnitztem üppigen Rankenwerk, untermischt mit Figurenmotiven, geschmückt, vergleiche Fig. 1000.

Eine andere Art von Brüstungsbekleidungen findet sich in Mainz am Hause Augustinerstraße Nr. 75, aus der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts, wo die Felder ein spärliches Relief von naturalistischen Blumengewinden zeigen; übrigens trägt das ganze Haus den Charakter eines Steinbaues. Die Brüstungsplatte eines Erkervorbaues in Rhens, Nr. 154 von 1734, ist mit einer Blendarkade und zwei die Tafel abschließenden Voluten geschmückt. — An einer Fensterbrüstungsschwelle eines Hauses in Kiedrich a. Rh., von etwa 1620, sind langgezogene Palmetten eingeschnitten. Haus in Wolfersheim (Oberhessen) Nr. 59, von 1618, zeigt in den Brüstungen Andreaskreuze. — Haus in Cannstatt (Württemberg) in der Brunnenstraße und ein Haus in Murrhardt mit schön verschränktem Riegelwerk in den Fachen.

Haus in Bacharach am Markt, aus dem 17. Jahrhundert, hat geschweifte, sich durchkreuzende Riegelhölzer in den Fachen, ebenso das Haus in Traben a. d. Mosel, Kirchstraße Nr. 182, aus dem 17. Jahrhundert. — Haus in Cochem am Edertstor, von 1625, mit Rosetten an den Fensterbrüstungen. — Haus in der Leihhausgasse in Mainz ahmt den Steinstil nach; das Haus Römerstraße Nr. 319 ebendort, von 1617, zeigt reich geschnitzte Pilasterteilungen. Haus in Assenheim mit flachem Schnitzwerk von Drachen, Rosetten und Schlingwerk.

Haus in Dingelsdorf (Baden), Nr. 29, zeigt reiche Holzskulpturen in Steinformen. — Haus am Galgentor a. d. Tauber (Bayern), von 1613, zeigt Holzpilaster und geschnitzte Pflanzenranken.

Tür- und Fensteröffnungen. Die Fenster der norddeutschen Gruppe erhalten wie früher eine rechteckige Form und bleiben ohne Zierglieder. Die Torfahrten sind meist rundbogig geschlossen und erhalten ein Einfassungsprofil in Form einer gedrehten Schnur mit Perlenbesatz, auch flache Säulen und Karyatiden kommen als Einfassung vor. Der Holm der Haustüren wird öfter in Form eines Kielbogens ausgeschnitten, wie beispielsweise am Hause Querstraße Nr. 182 in Hildesheim.

In der süddeutschen Gruppe bleibt das Vortreten der Fenster üblich. Das Haus „Zum goldenen Rebenstock“ in Langenschwalbach, Adolfstraße Nr. 77 und 79, aus dem 17. Jahrhundert, zeigt am Hauseingang zierlich geschnitzte, gewundene Säulen. — Haus in Traben a. d. Mosel, Kirchstraße Nr. 182, hat an den vortretenden Fenstereinfassungen Verzierungen von Schuppen und Flechtbändern; ähnlich ein Haus in Rißbach von 1620. — Haus Langestraße Nr. 6 in Straßburg i. E., von 1614, zeigt Holzskulpturen an den Fenstereinfassungen, ebenso das Haus Hauptstraße Nr. 100 in Zabern. Das Haus an der großen Metzig in Straßburg hat auf Konsolen vorgekragte Fenstereinfassungen, vergleiche Fig. 1007.

6. Barockperiode. Holzbau der Ebene.

Die Übertragung antikisierender Steinformen auf den städtischen Holzbau, wie sie bereits die Spätrenaissance eingeleitet hatte, gewinnt immer mehr an Ausdehnung, und zwar so, daß der konstruktive Ursprung der dekorativen Formen aus der Natur des Holzes immer mehr verschwindet. Übrigens zog der Holzbau von dem prunkvollen Formenapparat des Barockstils fast gar keinen Nutzen. Es machte sich im zweiten Drittel des 17. Jahrhunderts ein allgemeiner Verfall der Holzbauweise bemerkbar. Der Holzbau kam in den Städten fast nur noch für das Wohnhaus in Frage, selten für öffentliche Gebäude, mit Ausnahme einiger Kirchenbauten. — Auf das Bauernhaus und insbesondere auf das Gebirgshaus und die Schrotholzkirchen findet das oben Gesagte indes keine Anwendung, diese Gebäudeklassen halten wesentlich an den althergebrachten Typen fest und nehmen auch nur wenig von stilistischen Neuerungen auf.

a) Erhaltene Bauwerke.

Städtische Fachwerkshäuser. In Villingen (Baden) gibt es aus der Barockzeit eine Anzahl steinerner Wohnhäuser mit hölzernen Front- und Dacherkern. Das Haus „Zum wilden Mann" in Waldshut hat Fachwerksgiebel mit halben Walmen und ein weit vortretendes Dach. Der Amtshof St. Blasien in Villingen, von 1663, bildet ein Giebelhaus mit Holzerker, dessen Brüstungen mit Maßwerk ausgefüllt sind, während ein Zwiebeldach als Abschluß dient.

Die Holzhäuser in Straßburg i. E., aus dem letzten Viertel des 17. Jahrhunderts, zeichnen sich durch barocke, reich geschnitzte Fensterumrahmungen und ebenso verzierte Gebälke aus. Die Eckpfosten der Fronten und Erker sind als Säulen ausgebildet, zugleich sind die Türöffnungen im Eselsrückenbogen geschlossen.

Holzhäuser in Allendorf (Hessen) sind mit Einzelformen ausgestattet, welche unmittelbar dem Steinstil entnommen sind. In dieser Art erscheinen eine Anzahl Fachwerkshäuser in Hildesheim, Braunschweig, Goslar, Halberstadt und Quedlinburg, an welchen Füllbalken und Schwellen mit angenagelten Konsolen- und Zahnschnittreihen mit Perl- und Eierstäben verziert werden; Säulen, Pilaster und Hermen bilden die Eckpfosten der Frontwände und Ausbauten.

Im ganzen hat der Barockstil bedeutend auf die dekorative Ausstattung der städtischen Fachwerkshäuser verändernd eingewirkt; aber immer bleiben die Erker, die steilen Giebel und Dächer, die Vorkragung der oberen Geschosse und auch die Musterung der Flächen durch gekrümmte Streben und Kreuzhölzer, welche nicht selten in früherer Art mit Nasen besetzt sind, erhalten. Das figürliche Element kommt in den jetzt im Steinstil ausgeführten Reliefs der Fensterbrüstungen und in den Vollfiguren der Eckpfosten zur Geltung. Diese stilistischen Veränderungen fallen jedoch wenig ins Gewicht gegen das Festhalten an den alten vom Bauernhause abgeleiteten Grundrißformen, die sich bis spät in das 18. Jahrhundert hinein fortpflanzen. Erst die um die Wende desselben Jahrhunderts eintretende Neuklassik brachte auf diesem Gebiete eine entschiedene Änderung und die Anlehnung des besseren Bürgerhauses an den italienischen Palaststil hervor.

In Straßburg i. E. zeigt das Haus Krämergasse Nr. 2, von 1669, reiche Holzschnitzereien der Fenstereinfassungen und des Gebälks; besonders schön erscheint der Eckpfosten am alten Fischmarkt, eine Blendnische von einer Kartusche überragt. — Haus Langengasse Nr. 2 ebendort hat am zweiten Stock einen verzierten Eckpfosten von

1675. — Haus Metzgergießen Nr. 20 ebendort zeigt an der Tür den Eselsrückenbogen von 1592; die Fenstereinfassungen mit Holzskulpturen am oberen Stockwerk stammen von 1675.

Haus Lüntenbeck bei Sonnborn (Niederrhein) besteht im Hofe aus einem zweistöckigen Fachwerkshause, vom Anfange des 17. Jahrhunderts, mit hohem Dach, vorgekragtem Obergeschoß auf Absteifhölzern, Holzgiebel und Steinunterbau. — Fachwerkshäuser in Vallendar (Mittelrhein), aus dem 17. Jahrhundert: Hallenstraße Nr. 76 mit Schnitzwerk an den Brüstungen, Fensterkonsolen und Fenstereinfassungen; Rathausplatz Nr. 62 zeigt vortretende Fenster, geschnitzte Eckpfosten und geschweiften Giebel; Rathausplatz Nr. 44 mit gut erhaltenem Schnitzwerk, Rosetten in den Brüstungen der vortretenden Fenster, säulenartige Eckpfosten und geschweifter Giebel. — Haus in Weitersburg von 1688 hat an den Eckpfosten geschnitzte Trauben, vortretende Fenster mit Rosetten an den Rautentafeln der Brüstungen. — Haus in Enkirch von 1679, Mittelstraße Nr. 169, Haus Mittelstraße Nr. 171 ebendort.

Häuser in Sindelfingen (Württemberg) mit Holzschnitzereien: Haus neben dem früheren Rathause von 1592, die sogenannte „Alte Burg" von 1698, ein Fachwerksbau mit Kreuzhölzern und zweimal vorgekragtem Giebel. — Haus in Schwaigern bei der Kirche, von 1687, hat ein steinernes Untergeschoß und ein Obergeschoß von Fachwerk Die Fenster sind von geschuppten Säulchen eingefaßt und die Fensterbänke von schönen Konsolen getragen. — Rathaus in Münchingen, von 1687, hat ein oberes Geschoß im Holzbau.

Haus in Seligenstadt (Großherzogtum Hessen), Steinheimerstraße „Zum Adler", von 1696, besitzt im Hof einen Fachwerksbau mit profilierten Einfassungen der Türöffnungen und verzierten Pfosten. — Haus in Mörstadt, Nr. 16, von 1682, ein mit reicher Schnitzerei versehener zweistöckiger Holzbau, dessen Giebel nach der Straße gekehrt ist. — Haus in Hadamar (Hessen-Nassau), nahe dem Rathause in der Schulgasse, etwa von 1676, hat an den Eckständern und den weit vortretenden Fenstereinfassungen reiches Schnitzereiwerk: Säulen, Hermen, Fratzenköpfe, Fruchtschnüre und Bandwerk.

Kaufhaus in Geising (Obersachsen), Hauptstraße Nr. 222, von 1688, hat steinernes Erdgeschoß, das erste Stockwerk in Fachwerk mit Schnitzerei, die ausgemauerten Fache mit sgraffitenartig wirkenden Linienornamenten. — Schloß Burgk (Thüringen), 17. und 18. Jahrhundert, besitzt die Hofseiten des Südost- und Westflügels von Fachwerk. — Hebenstreitsches Haus in Weißenborn, von 1685, hat das Erdgeschoß von Stein, das Obergeschoß von Fachwerk, Schwellen und Füllbalken zeigen Tauverzierungen, die Brüstungsstreben sind geschweift.

Das Kniepsche Haus in Hildesheim, Hoherweg Nr. 391, zeigt in allen Gliederungen die Übertragung barocker Steinformen. Die Ständer sind als Figurenhermen oder Kandelabersäulen ausgebildet, die Schwellen nehmen die Formen eines Gebälkes an und der Ausbau ist mit einem flachen Giebel abgeschlossen, Fig. 1008.

Haus in Wernigerode, Breitestraße Nr. 217, von 1696, ist durch geschnitzte Balkenköpfe und Gesichtsmasken an beiden Seiten der Torfahrt ausgezeichnet. Das sogenannte Frankenstedtsche Haus ebendort, Breitestraße Nr. 408, ist besonders reich an Holzschnitzereien, ist jedoch in neuerer Zeit verändert. Die Medaillons auf den Ständern enthalten mit Ornamenten im Charakter des Barockstils umgebene Köpfe, und die rundbogig geschlossene Haustür ist von einem Rankenzuge eingefaßt, hat in den Zwickeln blumengefüllte Füllhörner und über dem Bogenschluß ein Doppelwappen mit der

Jahreszahl 1694. In den Fachen unter den Fenstern befinden sich Reliefs, eines die Stadt Wernigerode mit dem Schloß darstellend, das andere einen unter dem Thronhimmel sitzenden, das Gesicht mit einem Tuche verschleiernden Mann abbildend, vor dem ein anderer auf den Knien liegt, ein drittes zeigt ein nilpferdähnliches Tier, auf welchem eine Frauengestalt sitzt, mit der Unterschrift Afrika, ein weiteres enthält einen Knaben zwischen einem laubreichen und einem entblätterten Baume, ein fünftes endlich ein krokodilähnliches Tier, auf dem wieder eine weibliche Figur sitzt mit der Unterschrift Amerika. Die vier Bildtafeln im oberen Stockwerk zeigen ebenfalls allegorische Darstellungen.

Häuser in Barmen (Niederrhein) zeigen den Typus des bergischen Fachwerksbaues: Gasthof „Zum Schloß Benrath" am Altenmarkt hat ein Mittelrisalit, dessen Giebel mit Schindeln bekleidet ist; das Wichelhausensche Haus am Marktplatz, von 1701, besitzt wiederum Mittelrisalit mit Giebel. In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts entwickelt sich der Typus des späteren bergischen Fachwerkshauses, in dem die Fenster spitzbogig oder flachbogig geschlossen sind. Die Alleestraße in Barmen enthält eine Anzahl dieser Häuser, z. B. das Doppel-

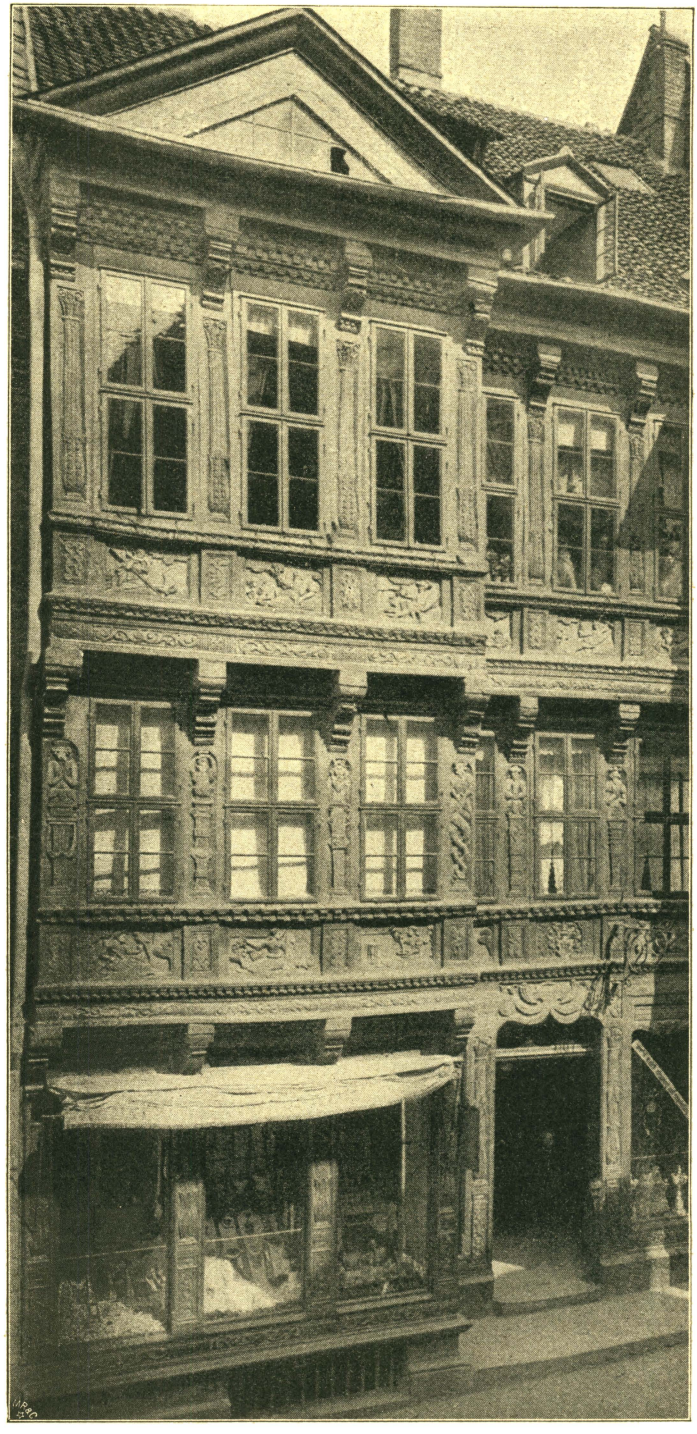


Fig. 1008. Kniepsches Haus in Hildesheim, Hoherweg Nr. 391.
(Nach Blätter für Architektur und Kunsthandwerk.)

haus Nr. 180 und 182, dessen Dach mit Mansardenfenstern geziert ist. Haus Ibach ebendort, in den Flächen beschiefert, zeigt in den Fenster- und Türeinfassungen den Charakter des Barocks im Übergange zum Rokoko, Figur 1009.

In Elberfeld und im Wuppertale unterscheiden sich zwei verschiedene Bauweisen, einmal der Fachwerksbau mit vorgekragten Obergeschossen und Schieferbekleidung der Wetterseite nach eigentlich bergischer Art, sowie der Bau mit verputzten Fachen oder einer Verkleidung von Brettern, gelegentlich auch Schindeln. — Das Teschemachersche Haus in Elberfeld, vom 18. Jahrhundert, ist beschiefert. — Das Wülfingsche Haus in der Mirke, von 1650, ein zweistöckiger Fachwerkbau mit abgewalmtem Satteldach, ist zum Teil mit Schiefer, zum Teil mit Brettern bekleidet, der Giebel ist im Oberstock vorgekragt. — Das von Carnapsche Haus in der Mirke, von 1601, ein dreistöckiger Fachwerksbau auf hohem steinernen Unterbau, ist nur im obersten Geschoß auf der Schmalseite vorgekragt, an den Langseiten und an einem Giebel befindet sich Schieferbekleidung. — Ähnlich dem vorigen ist das Haus „Von dem Holz" bei Elberfeld, von 1676, dreistöckig mit hohem Giebel und gleichfalls abwechselnd mit Schiefer, Brettern und Schindeln bekleidet. Das Haus „Im eisernen Zaune" an der Kölner Straße ist dreistöckig, hat vorgekragte obere Geschosse und gekuppelte kleine Fenster.

Die zweite Gruppe der Elberfelder Wohnhäuser zeigt in Einzelheiten den Einfluß des Rokokostils im 18. Jahrhundert besonders in den Türumrahmungen. „Zweibrücker Hof", Wallstraße Nr. 11—13, ist durchweg geschiefert, das gebrochene Dach wird durch Mansardenfenster belebt. — Haus Wallstraße Nr. 7, dreistöckig, in den Giebeln mit halbrunden Fenstern, hat unter dem Dach ein Architravgesims auf hölzernen Konsolen, welches von römischen Pilastern gestützt wird. — Das alte Eichamt, Berlinerstraße Nr. 33, ist dreistöckig mit geschweiftem Giebel über dem Mittelrisalit, hat Pilaster und reich profilierte Türpfosten, in den Ecken mit kleinen geschnitzten Bouquets. — Kleinere Bauten halten noch an der Vorkragung des Obergeschosses fest, nehmen aber doch Rokokoformen auf, wie das Küsterhaus in Elberfeld, am reformierten Kirchplatz Nr. 11 und 13, von 1750, aus zwei Fachwerkshäusern mit stark vorgekragtem Obergeschoß bestehend, im Erdgeschoß mit Bretterverkleidung.

Häuser in Langenberg (Niederrhein) mit vorgekragtem Obergeschoß: Gastwirtschaft von Sauer, Hauptstraße, Nr. 15, mit geschweiften Abstützungen des Obergeschosses, ähnlich sind Hallerstraße Nr. 6 und 19, besonders Wiemhof Nr. 43, mit vorspringendem Mittelrisalit. — Reusrath zeigt unter den älteren Häusern einige Abänderungen des bergischen Typus. An der Straße nach Opladen Nr. 103, ein zweistöckiger Fachwerksbau; derselbe hat mit Brettern bekleidete Giebel, in der Mitte einen auf vier Pfosten ruhenden vorspringenden Vorbau, ist aber sonst ohne Schnitzerei und ohne Vorkragung, Zeit der Erbauung um 1717.

Rathaus in Hadamar (Mittelrhein), von 1639, ein Fachwerksbau in Nachahmung von Steinformen. — Wohnhäuser in Fankel: Hauptstraße Nr. 25, von 1739, mit steinernem Untergeschoß und Oberbau in Fachwerk; Nr. 27, unten von Stein, erstes Obergeschoß auf einem Rundbogenfries vorgekragt von Fachwerk, das zweite Obergeschoß ebenfalls vorgekragt; Nr. 32 in Fachwerk mit Schnitzereien an den Balken, Figuren unter dem zweiten Obergeschoß.

Haus des Mich. Sigle in Pfullendorf (Baden) mit vorgekragter Laube auf gebogenen Konsolen; dieselbe wird von dem Dache überdeckt; das Dach ist abgewalmt mit Schopf. — Ein zweites Haus ebendort zeigt die Laube an der Langseite unter dem

Hauptdach, am Giebel unter einem besonderen Dache. — Haus Nr. 54 auf der Landstraße des Dorfes Maurach, ein Riegelbau mit schön geschnittenem Holzwerk; das obere Stockwerk ist nur wenig vorgekragt; die Pfetten und Schwellen sind reich profiliert und die Profile gehen an den Enden in mehrfach gewundene Voluten über. Die Fenster sind mit Läden zum Schieben versehen.

Häuser in Rackwitz (Posen), bis 1669 zurückgehend, sind ursprünglich im Blockverbande erbaut; der nach der Straße zugekehrte Giebel wird meist von einer offenen Laube getragen. Die besterhaltenen Häuser liegen an der Westseite des Marktes.

Haus in Möhringen (Württemberg) am Schopf, von 1706. — Fachwerkshäuser in Volkmarsen (Niederhessen): Wittmerstraße, von 1718, hat reiche Reliefschnitzereien an den mächtigen Pfosten, Kapitelle und Fußgesimse an den Eckpfosten und Köpfe an zwei mittleren Pfosten über dem Dielentor. Ein Haus in der nördlichen Seitenstraße hat einen mächtigen zweigespitzten Giebel und in der Mitte zwischen beiden einen mit Giebeldach abschließenden Erker.

Das Riesenhaus in Nordhausen (Provinz Sachsen), nach 1710, am Holzmarkt. — Das Rößle-Wirtshaus bei Königsfeld (Baden), von 1726, mit reichen Holzgeschränken in den Fachen und Balken, mit Kerbschnittverzierungen. — Haus in Aldegund (Mittelrhein), Oberstraße Nr. 59, hat reiche Schnitzereien und am Eckpfosten die Figur des heiligen Christoph.

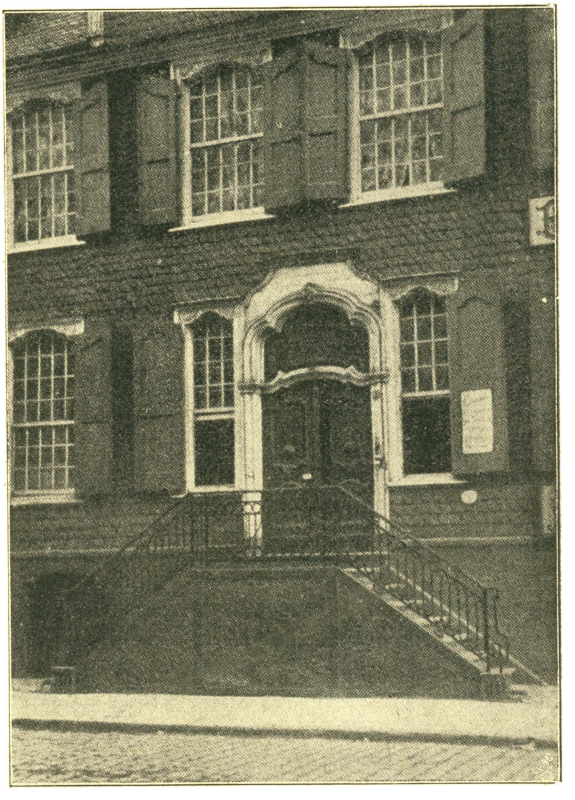


Fig. 1009. Haus Ibach in Barmen.

Trebitzsches Haus in Jena (Thüringen), Saalgasse Nr. 5, zeigt drei Obergeschosse in übergekragtem Fachwerk mit Rokokoverzierungen in den Fensterbrüstungen. Ähnlich ist das Bachsteinsche Haus ebendort, Rathausgasse Nr. 1. — Schloß in Griesheim, zwischen 1720—1744, hat zwei Untergeschosse von Stein und die Obergeschosse von Fachwerk. — Putzesches Haus in Erdmannsdorf, von 1763, mit gekehlten Balken, bogenartig geschnittenen Kopfbändern und gabelförmigen Verstrebungen.

Häuser in Stuttgart zeigen bis zu den 60er Jahren des 19. Jahrhunderts den Fachwerksbau auf steinernem Sockel, den Giebel nach der Straße gekehrt und übergekragte Geschosse. Bis zu den 70er Jahren wird das Erdgeschoß meist aus Werksteinen hergestellt, darüber folgen zwei Stockwerke und ein Kniestock in verputztem Fachwerk ohne Überkragungen und die Traufseite der Straße zugewendet.

Der Elymeiersche Ladenvorbau in Dresden am Neumarkt, 1840 von Semper errichtet, ist ein Beispiel moderner zierlicher Holzarchitektur.

Bauernhäuser. Diese büßen wenig von ihrem alten typischen Gepräge ein und nehmen nur wenig stilistische Formen der Barockperiode auf. Das deutsche Bauernhaus der sächsischen oder fränkischen Art ist auch in dieser Periode meist ein Holzbau.

Der westfälische Typus zeigt sich im 18. Jahrhundert noch an den Bauernhäusern in Hünxe (Niederrhein). Der Berger Schulhof in Hünxe hat die sächsische Grundrißanlage, den Aufbau in Fachwerk mit Ziegelausmauerung und Ziegeldach. — Bei Gurtrop, zwischen Gahlen und Gurtrop, bei Heesfeld sind noch einige ähnliche Häuser erhalten.

Der eigentlich niederrheinische Typus, dem bergischen nahestehend, zeigt sich an den Bauernhäusern in der Nähe von Wermelskirchen. Der Wittenhof besteht aus zwei aneinander stoßenden Gebäuden mit Strohdächern, die Wände zum Teil mit Brettern bekleidet. Ein Hof in der Nähe, ähnlich dem vorigen, hat einen zweistöckigen Flügel mit Brettern bekleidet, der andere einstöckige zeigt Fachwerksgiebel. — Das Bauernhaus Vieth, Vorderhufe Nr. 59, ist ein einstöckiger Fachwerksbau mit Holzgiebel und Strohdach von 1607.

Ein Bauernhaus in Festenbach (Bayern), von 1798, zeigt im einzelnen den Einfluß des Barockstils, vortrefflich sind die Holzdecken und die Türeinfassungen.

Bauernhöfe in Keylaer (Niederrhein), von Weeze nach Walbeck zu, zeigen den friesischen Typus. Der Hof auf der Schanz und der Neuenhof, von 1737, sind einstöckig mit abgewalmtem Satteldach. — Bauernhöfe um Nienkerk, die Höfe zu Eyll und Witernau, bis 1820, zeigen noch offene Lauben (Löfen).

b) Einzelteile und Gliederungen der Fassaden.

Lauben. Haus in Meersburg (Baden) Nr. 104, an der Staig, hat an der Straße eine Holzlaube mit geschnitzten Pfosten und Bügen auf steinernem Unterbau; über der Holzbalkendecke folgt ein oberes Stockwerk von 1688. — Haus des Mich. Sigle in Pfullendorf mit vorgekragter Laube auf gebogenen Konsolen unter dem Hauptdache. Ein zweites Haus ebendort hat eine Laube an der Langseite unter dem Hauptdache und eine zweite Laube am Giebel unter besonderem Dache. — Haus in Möhringen am Schopf, von 1706, mit durchgehender Holzlaube im Erdgeschoß. — Schloß in Griesheim (Thüringen) hat im mittleren vorspringenden Teil des zweiten Obergeschosses eine offene Laube mit dorischen Säulen.

Erker. Häuser in Enkirch (Mittelrhein), Mittelstraße Nr. 169, von 1679, mit einem aus fünf Seiten des Zwölfecks gebildeten Eckerker; Haus Nr. 171, von 1671, mit einem aus vier Seiten des Zehnecks gebildetem Eckerker. — Haus in Schwaigern (Württemberg), nahe der Kirche, von 1687, hat einen großen Eckerker. — Rathaus in Münchingen, von 1687, besitzt einen Holzerker im Obergeschoß.

Haus in Hadamar (Mittelrhein), in der Schulgasse, etwa 1676, mit einem Erker aus vier Seiten des Sechsecks. — Haus in Aldegund in der Oberstraße Nr. 59, von 1710, ist mit einem reich geschnitzten, zweifach vorgekragten Mittelerker versehen.

Haus in Elberfeld (Niederrhein), Ecke der Funkenstraße und des Karstenplatzes, im Empirestil, hat einen geschieferten Eckerker. — Häuser in Fankel (Mittelrhein), in der Hauptstraße Nr. 25, von 1739, mit einem aus drei Seiten des Achtecks gebildeten Holzerker, Nr. 27 mit hübschem Dacherker, Nr. 32 mit zwei halben Achteckserkern an den abgeschrägten Ecken.

Häuser in Villingen (Baden), Niederstraße Nr. 313 und 119, zeigen hölzerne Barockerker, ebenso die Häuser Nr. 105 und 107 der Oberenstraße. — Haus in Überlingen,

Heldengasse Nr. 200, von 1715, hat im Dach eine schöne Windeluke (Gaupe) in Riegelwerk. — Haus in Volkmarsen (Niederhessen), aus dem ersten Viertel des 18. Jahrhunderts, zeigt in der Mitte zwischen zwei Giebeln einen mit Giebeldach abschließenden, auf Kopfbügen ruhenden Erker. Der Ausbau des Kniepschen Hauses in Hildesheim schließt mit einem flachen Dreiecksgiebel, vergleiche Fig. 949.

Einzelgliederungen der Verfallperiode. Die Kopfbänder fehlen jetzt meist ganz. Abgesehen von einigen Häusern in Braunschweig finden sich nur in Quedlinburg eine Anzahl Fachwerksbauten aus dem letzten Viertel des 17. Jahrhunderts, welche mit Kopfbändern in Konsolenform versehen sind. Beispielsweise ein Haus Pölkenstraße Nr. 19 in Quedlinburg und das Kniepsche Haus in Hildesheim, vergleiche Fig. 949. Daneben kommen an einigen Erkern ganz freistehende Stützen vor, wie am Hause Steinweg Nr. 23 in Quedlinburg.

An den Balkenköpfen tritt wieder die Fratze auf, wie am Hause Breiteweg Nr. 64 in Halberstadt und Holzmarkt Nr. 21 ebendort, ebenso am Hause Breitestraße Nr. 32 in Wernigerode, von 1674. Daneben tritt namentlich in Quedlinburg eine fazettierte Spitze auf, ebenso in Halberstadt am Hause Westendorf Nr. 23; außerdem kommt vereinzelt das Akanthusblatt als Zierform vor, wie in Halberstadt Paulsstraße Nr. 19.

Die Schwelle des Hauses Breiteweg Nr. 64 in Halberstadt zeigt einen eingeschnittenen Spruch und am oberen Stockwerk eine Art Schiffskehle von Rosetten und Blumen bedeckt. Die Schwellen des Hauses Breitestraße Nr. 32 in Wernigerode sind den vorigen ähnlich. Ein Eckhaus der Tanzwerderstraße in Münden a. d. Weser, von 1660, hat an der Schwelle eine Kehle mit eingefügten Konsölchen. In Quedlinburg, an einem Hause am Steinweg finden sich drei Seiten einer achteckigen Schnurrolle. Am Hause Steinweg Nr. 33 in Quedlinburg, von 1716, ist die Schwelle zusammen mit Füllhölzern und Balkenköpfen in ein großes Gesims verwandelt. Am Kniepschen Hause in Hildesheim bildet die vorgestreckte Schwelle den Teil eines Gebälkes, vergleiche Fig. 949

Die Ständer finden sich noch einigemal verziert, an dem Hause Breitestraße Nr. 32 in Wernigerode mit Masken, in Stadthagen an einem Hause am Marktplatz, von 1649, mit barocken Schnörkeln, in Salzuffeln am Hause Langenstraße Nr. 47 erscheinen Blumentöpfe mit Pflanzen.

Der Gebrauch der Füllhölzer erhielt sich so lange, als das Überkragen der Geschosse überhaupt vorkommt. Die Füllhölzer erhielten die Form eines Viertelstabs mit Blumenguirlanden verziert oder mit Pflanzenranken, wie am Hause Tanzwerderstraße in Münden, am Hause Breitestraße Nr. 32 in Wernigerode, am Hause Paulsstraße Nr. 19 in Halberstadt und Dominikanerstraße Nr. 7 ebendort, von 1710. In Hameln, Ritterstraße Nr. 4, von 1686, sind die Füllhölzer in Form eines Viertelstabes mit verschnörkelten Fischen verziert.

Am Hause Breiteweg Nr. 64 in Halberstadt erscheint das Füllholz als kräftige Eierstabwelle; ähnlich am Hause Bakenstraße Nr. 43 ebendort.

Das entschiedenste Barockgepräge zeigt die Fensterplatte am Hause Breiteweg Nr. 64 in Halberstadt.

In Salzuffeln, Lemgo und Stadthagen sind die Fensterriegel fast durchweg mit Flachornamenten bekleidet, wie beispielsweise am Hause Langestraße Nr. 47 in Salzuffeln.

Im 17. Jahrhundert faßte die Art der Verzierung der Brüstungsfelder durch geschweiftes Riegelwerk auch im Norden Boden. In Quedlinburg zeigt dies das Haus Steinweg Nr. 23.

Die Türen erhalten gekehlte Einfassungen, welche die Türpfosten und den Holm verdecken und unten mit einem Flachornament abschließen, wie dies am Hause Mühlenstraße Nr. 1390 in Hildesheim der Fall ist. Es kommen jedoch auch reichere Türumrahmungen vor, welche mit Säulen, verkröpften Gebälken und selbst mit Giebelvorbauten und Figuren ausgestattet sind; so das Portal des alten Adrianeums in Hildesheim; am Hause Marktstraße Nr. 1 in Quedlinburg, von 1710, an einem Hause in Münden a. d. Weser und anderen Orten. Eine Torfahrt mit gewundenen Halbsäulen bietet der „Goldene Engel" in Stadthagen, von 1685.

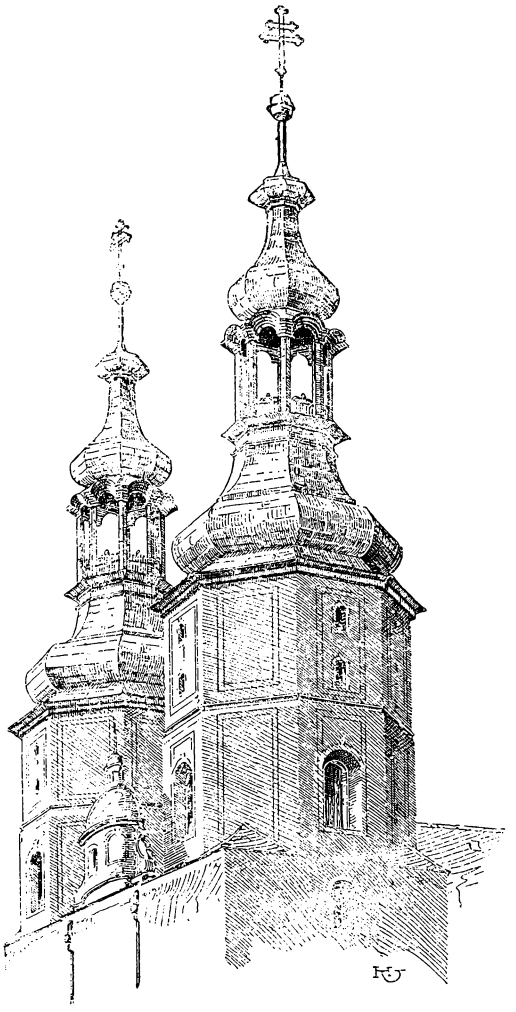


Fig. 1010.
Pfarrkirche in Ober-Glogau.

Fachwerkskirchen in Schlesien. Es sind im Äußeren einfache Bauten, die zwar der Barockzeit angehören, jedoch die Eigentümlichkeiten des Stils nur in der Innenausstattung voll zum Ausdruck bringen.

Die Friedenskirche in Jauer, 1654—1655, ein schlichter Bedürfnisbau in Fachwerk, bildet eine dreischiffige Basilika mit zwei Reihen Emporen in den Seitenschiffen und an der Westseite, während an der Ostseite über dem Altar nur die obere Empore durchgeführt ist.

Die Friedenskirche in Schweidnitz, von 1657, um 1760 zum Teil erneuert, bildet einen von einem Querschiff durchsetzten Raum von höchster Zweckmäßigkeit der Anlage und ein hohes Können der Zimmerkunst voraussetzend. Von den sich ringsum ziehenden Emporen reichen nur zwei bis zu den Stützen des Mittelschiffs, nur hinter dem Altar ist wie in Jauer eine Zwischenempore bis zur Vorderkante der Hauptempore eingespannt. In allen drei Schiffen ist der Raum gerade überdeckt. Die Versteifung der durch die ganze Höhe reichenden Wandstiele mit den Deckenbalken wird durch große Kopfbänder bewirkt, und zwar durch ein sich überplattendes Paar. Dieser Dreiecksverband ist durch Verschalung verdeckt. Die Farbentönung der inneren Bemalung ist düster gehalten.

Die Grenzkirche in Rostersdorf zeigt zu beiden Seiten des Altarraumes eingebaute Herrschaftslogen in zwei Geschossen mit elliptischer Überdeckung der Wanddurchbrechungen, vermutlich in Anlehnung an Formen des Steinbaues. Wände und Decke der Kirche sind bemalt.

Zwiebelhauben der Türme. Die kuppelartig geschwungenen, oft in mehreren Absätzen mit laternenartigen Durchbrechungen versehenen hölzernen Turmhelme, aus niederländischer Beeinflussung in der Renaissanceperiode auf deutschen Boden verpflanzt,

sind hier in der Barockzeit zu einer alle anderen Länder übertreffenden Höhe der Ausbildung gelangt. Die phantasievolle, oft energisch geschnittene Umrißlinie, welche sich mit den luftigen Durchbrechungen der Laternen zu einem wirkungsvollen Ganzen

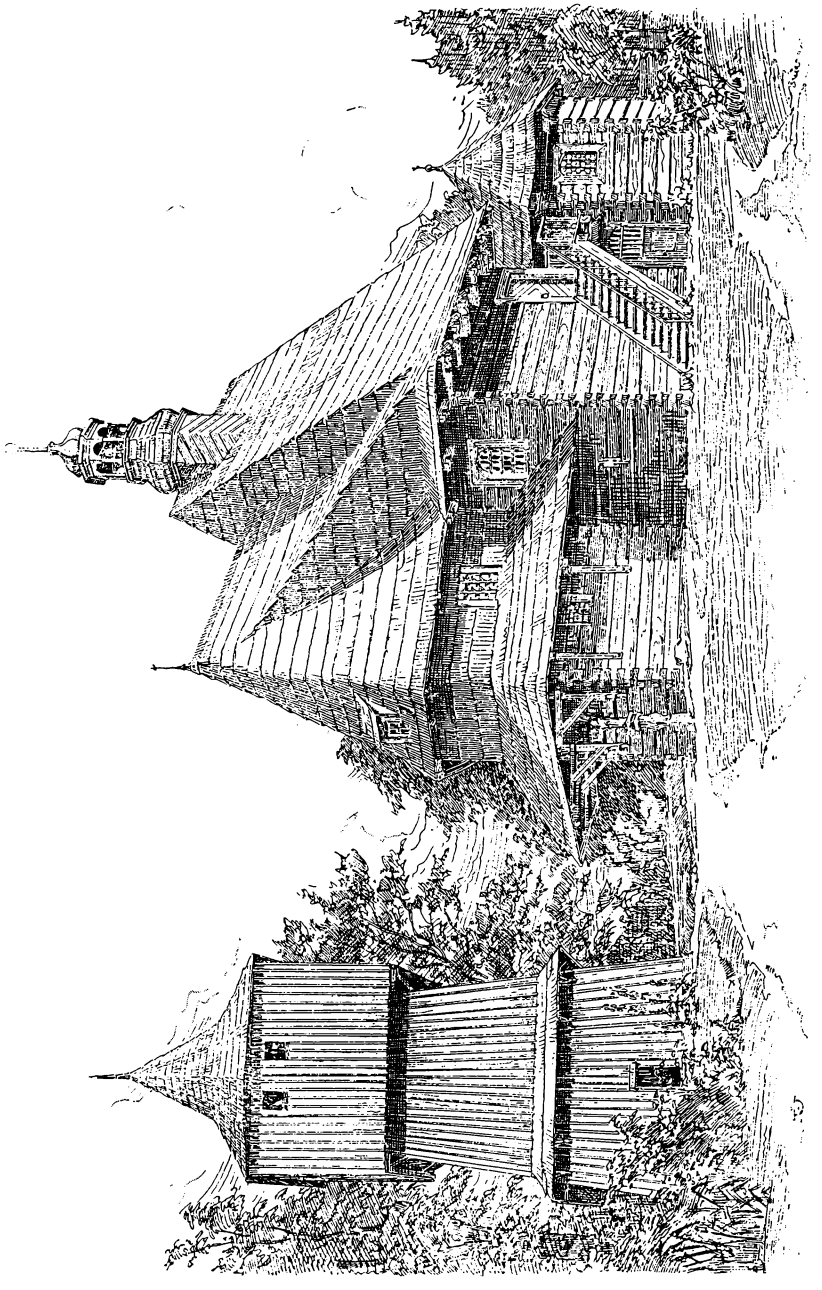


Fig. 1011. Kirche in Ponischowitz.
(Nach Schles. Kunstdenkm., Selbstverlag des Schles. Museums der bildenden Künste, Breslau 1903.)

verbindet, erscheint als kräftige Krönung der Türme an Kirchen, öffentlichen Gebäuden und Schlössern. Vor allem sind es aber die Kirchtürme, welche in Betracht kommen und oft wesentlich zur Belebung der Städte- und Landschaftsbilder beitragen. Es fehlt unter diesen Helmen nicht an künstlerisch fein empfundenen Schöpfungen, die sich eine

entschieden volkstümliche Bedeutung errungen haben. Die Turmhauben der Pfarrkirche in Ober-Glogau sind in Fig. 1010 mitgeteilt.

Schrotholzkirchen. In den Ostmarken, am rechten Oderufer bis gegen die Lausitz hin, kommen die Schrotholzkirchen häufiger, in der Mark und in Pommern einzeln vor. Die meist isoliert stehenden, aus Fachwerk errichteten, geböschten Glockentürme gehen vermutlich auf eine Urform zurück. Die Kirchengebäude sind aus Schrotholz errichtet und mit offenen Hallen umgeben, tragen demnach meist den Charakter der Wallfahrtskirchen. Die Türme zeigen meist über dem mehr oder minder stark geböschten oder geschweiften Unterbau ein überhängendes Glockengeschoß. Die alte Form des Turmhelms ist eine schlanke Pyramide, in jüngerer Zeit ist die barocke Zwiebelhaube in Aufnahme gekommen. Die Helme sind stets mit Schindeln eingedeckt. Außer dem Turme ist meist ein aus dem Achteck entwickelter Dachreiter vorhanden. Die Dächer der Kirchengebäude sind ziemlich steil und über den Eingängen von Querdächern durchsetzt. Die Stiele der äußersten Hallen stehen auf untergelegten Findlingen, nie auf einer Schwelle, sie sind mit Kopfbügen versehen; die Dächer der Hallen sind dem Hauptbaukörper angeheftet, als sogenannte Flugdächer. Die von den niedrigen Umgangshallen nicht bedeckten Balken der Wände sind meist durch eine Bretterverschalung geschützt, der Schwellbalken hat die doppelte Höhe der übrigen.

Die ältesten Schrotholzkirchen Oberschlesiens sind die von Syrin und Lubom und sollen dem Jahre 1305 entstammen. Sie stellen zwei Haupttypen vor. Der Grundriß besteht aus einem größeren quadratischen Schiff und einem schmaleren, rechteckigen Chor, dem sich an der Nordseite die Sakristei anschließt. Der Haupteingang wird durch einen umschlossenen Vorraum geschützt; derselbe steht an der Kirche in Lubom noch mit einem nach außen offenen Gange, der die ganze Kirche umgibt, in Verbindung.

Im Aufbau erhebt sich das quadratische Schiff am höchsten und schließt östlich und westlich mit einem Giebel ab, der Chor ist etwas niedriger und endet östlich mit einem Giebel, der wie die beiden Hauptgiebel mit einer Dachnase abschließt.

Die Kirche in Lubom wird von einem etwa 2 m breiten niedrigen Laufgang umzogen, der mit Pultdächern abgedeckt ist. An der Kirche in Syrin sind nur Schutzdächer vorhanden, die durch Streben gestützt werden. Die Syriner Kirche hat einen Dachreiter. Die Innenräume sind an den Seiten und an der flachen Decke verschalt und sonst ohne Schmuckformen.

Die westliche Eingangspforte der Kirche in Lubom zeigt einen Abschluß in der Kleeblattform des romanischen Übergangsstils mit gotischer Profilierung und bestätigt die angegebene Erbauungszeit, die erste Hälfte des 14. Jahrhunderts, sowie die Herübernahme der Form aus dem Steinbau. Die nördliche Eingangstür zeigt den Spitzbogen.

Seitwärts von den Kirchen erheben sich quadratische Glockentürme im Ständerbau, welche außen mit doppelter Bretterlage verschalt sind. Die Seitenflächen sind nach oben eingezogen. Über diesem Unterbau folgt in Syrin sofort das steile, nach unten geschweifte Zeltdach, in Lubom trägt der Turm erst noch einen würfelförmigen, auskragenden Aufbau für die Glockenstube, und das flache Zeltdach ist mit einer Laterne und einer Zwiebelhaube bekrönt. Den Eingang zu den Türmen schützt ein Vorhäuschen mit Satteldach.

Die Kirchen in Ponischowitz von 1499, Fig. 1011, in Pniow von 1506, in Mikulschütz von 1530, in Groß-Strehlitz von 1641, in Zuwada, vormals in Ostrop, von 1649, stimmen mehr oder weniger mit den obigen überein.

Die Kirche von Brzezie bei Ratibor, von 1331, ist jetzt mit Mörtelputz überzogen, hat die Flugdächer verloren, ist jedoch im Grundriß der Kirche in Lubom gleich, allerdings schließt sich die Turmanlage unmittelbar dem westlichen Eingange an. Die nördliche Eingangspforte zeigt einen kielbogenförmigen Abschluß.

Die Kirche in Mikulschütz schließt im Chor dreiseitig und wird von einem offenen Umgang umzogen. Auch an der Kirche in Ponischowitz schließt der Chor dreiseitig; die Sakristei liegt erhöht und wird durch eine Freitreppe zugänglich. Die Stelle des nördlichen Eingangs nimmt eine polygonale Kapelle mit achtseitigem Zeltdach ein, und der dreiseitige Chor hat ein Walmdach.

Die Kirche in Rudnik bildet im Grundriß ein Rechteck mit dreiseitig geschlossenem Chor und abgewalmten Dachflächen; der Schrotholzwand sind große Fenster eingefügt. Der viereckige Glockenturm trägt ohne weitere Vermittlung ein achtseitiges Zeltdach. Die Kirche ist jünger als die vorigen, vielleicht aus dem 17. oder 18. Jahrhundert

Eine besondere Gruppe der Holzkirchen vertritt die Kirche in Groß-Hammer, ebenfalls ein Schrotholzbau mit Flugdächern, aber im Grundriß ein lateinisches Kreuz mit rechteckigem Choransatz bildend. Das in den Flügeln vorspringende Querhaus ist ebenso breit wie das Langhaus. Die Kirche ist teilweise verschalt und trägt auf dem Dache einen sechseckigen Dachreiter mit Laterne und Zwiebelhaube und wird etwa in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts errichtet sein. In Kreuzform gebaute Kirchen befinden sich noch in Lissau von 1618, und in Boronow, sie schließen sich den im Steinbau ausgebildeten Typen an.

Die Nepomukkapelle bei Lubom bildet ein Achteck mit geschweiftem Zeltdach und birnförmigem Helm mit einmaliger Durchbrechung. Die Eingangstür zeigt den Kleeblattbogen, wie die der Kirche in Lubom; die Kapelle kann ebenfalls in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts ausgeführt sein. Im Innern bildet eine netzartige Kuppel die Decke.

7. **Gebirgshäuser** (mit Ausnahme der Schweiz).

Der Schrotholzbau ist vorzugsweise in den Gebirgsgegenden und, wie schon oben erwähnt, auch in den östlichen Landschaften Deutschlands heimisch. In Oberschlesien, Posen, Ostpreußen und Pommern kommt der Blockhausbau, ohne sich mit dem Ständerbau zu vermischen, auf dem flachen Lande häufig zur Anwendung. Einen besonders malerischen Ausdruck gewinnt der Schrotholzbau in der äußeren Gestaltung der Gebirgshäuser durch die Anlage von offenen Lauben im Erdgeschoß, welche zur Unterstützung von Vorbauten dienen.

Im Riesengebirge ist namentlich der südliche Abhang bis nach Glatz mit Wohnhäusern im Blockbau besetzt; der größere Teil derselben liegt allerdings in Nordböhmen, ist aber von den schlesischen nicht zu trennen. Das ältere Schrotholzhaus des Riesengebirges hat in der Regel eine auf Pfosten ruhende Vorhalle an der Giebelseite, welche am Bauernhause oft nur mit einem Pultdache schließt, bisweilen aber, wie meist an den städtischen Häusern, ein weit vorspringendes Obergeschoß trägt. Über demselben erhebt sich ein Satteldach mit Giebel an der Straßenseite, der nur selten im oberen Teile abgewalmt ist; das Giebeldreieck hat keine Schrotwand, sondern nur eine Brettverschalung der Dachverbandshölzer. Flugdächer kommen an den Wohnhäusern nur selten vor.

An manchen Gebäuden rücken die Pfosten des Umganges an die Hauptwand, um das Dach zu tragen oder die Wände des Obergeschosses. In der Gegend von Zittau nehmen die Ständerreihen vor den Schrotholzwänden die Gestalt von Arkaden an und umgeben das Gebäude in gleicher Höhe.

Die Bauernhöfe in der Lausitz, in Schlesien, Preußen, Pommern und einem großen Teil von Brandenburg sind zum Teil im Schrotholzbau errichtet; dagegen wird diese Bauweise in den Städten nur im weiteren Kreise des Riesengebirges angetroffen. Das Vorkommen der Schrotholzbauten beginnt westlich in Marklissa, erstreckt sich über die Umgegend von Zittau und Reichenberg, Eisenbrod, Semil, Hohenelbe, Arnau, Nachod und Braunau und verläuft sich allmählich bei Neurode und Trautenau.

Das Bauernhaus der Lausitz ist ein Blockhaus, welches mit freistehenden Holzstielen umgeben ist. Falls ein Obergeschoß vorhanden ist, besteht dasselbe aus Fachwerk, meist mit Brettverschlag, seltener mit Stakung. Bei neueren Häusern sind die Pfosten dicht an die Wand gerückt und tragen die Umfassungswände eines etwa vorhandenen Obergeschosses.

Die Ständer haben bisweilen Kandelaberform, die Kopfbüge bilden eine Bogenform zusammen mit dem oberen Rahmholze. Die Dächer sind meist mit Schindeln gedeckt, auch Schiefer kommt vor. Über den Türen sind die Dachbalken oft weit vorgestreckt, wie an einem Hause in Hinterhermsdorf. Bei zweigeschossigen Häusern ist oft ein Teil des Obergeschosses über das Erdgeschoß weit vorgebaut, wie an dem erwähnten Hause in Hinterhermsdorf von 1814. Seltener findet sich eine wirkliche Vorhalle mit freistehenden Säulen und Überbau, wie an einem Hause in Zeidler. Bisweilen kommt nur ein einzelnes Schirmdach über der Haustür vor.

Das Erdgeschoß ist in den ältesten Häusern von Blockwänden umschlossen, welche aus abgeflachten Baumstämmen gebildet sind, bei weniger alten Häusern bestehen die Wände aus rechteckig behauenem Schrotholz. Die Deckenbalken ruhen auf den Block- oder Schrotwänden, nicht auf den Bohlenstühlen. Im Inneren bleiben die Balken sowie die Einschubdecken unverputzt. Die Häuser ruhen stets auf einem gemauerten Unterbau, eine gemeinsame Schwelle unter den Säulen ist jedoch nicht vorhanden. Die Grundrißeinteilung ist die fränkische.

Die Häuser in Nordböhmen sind gewöhnlich im Blockbau hergestellt, der an der Längsseite nach der Straße hin von vorgesetzten Stielen eingefaßt wird, welche in bereits erwähnter Weise durch bogenförmige Holzkonstruktionen verbunden sind. Die Haustür liegt oft im Grunde eines Vorbaues von Ständern, welche einen mächtigen Dacherker tragen. Der Dachraum wird nicht als Wohnraum benutzt. Das Dach ist zumeist mit Schiefer gedeckt. Nachod, Arnau, Ols, Schatzlar und besonders Hohenelbe besitzen Häuser der Art, etwa von 1700. Die Mehrzahl derselben zeigt die Übertragung von Steinformen auf den Holzbau.

Das Rathaus in Eisenbrod, von 1568, besitzt an der Front nach dem Marktplatz eine Laube auf Holzpfosten und durch Büge und obere Schwelle hervorgebrachte Rundbogen. Über dem Hauptgeschoß treten nach vorn vier Unterzüge heraus, um das nach vorn und zu beiden Seiten vorgekragte Dachgebälk zu stützen. Das steile Dach schließt mit einem verschalten Giebel, über dem sich ein quadratischer Turm mit offener Galerie und Zeltdach erhebt. Aus letzterem wächst eine achteckige Laterne mit Zwiebelhaube hervor. Die beiden Geschosse haben Schrotholzwände, das Dach ist mit Schindeln gedeckt. An der Rückseite legt sich dem oberen Geschoß ein Laubengang vor, der von dem aus-

ladenden Dachgeschoß überdeckt wird. Die Giebelfläche ist wieder mit Brettern verschalt und hat ein kurzes Walmdreieck. Die viereckigen Fenster sind durch Zierbretter eingefaßt, und die Türöffnung an der Marktseite ist rundbogig geschlossen.

Im Innern sind die Schrotholzwände in Brüstungshöhe verschalt, darüber zeigen sich die unbehauenen Balken. Die Decke des Saals hat einen Unterzug auf einem Pfosten, darüber liegen die Balken und wieder darüber Rundhölzer.

Ein Haus in Braunau besitzt an der Giebelseite eine im Obergeschoß überbaute Laube vom Ende des 17. Jahrhunderts. Das Giebelfeld ist verschalt. An dem Hause in Eisenbrod, von 1712, sind die Pfosten der Laube ausgebaucht haben, Kapitell und Sockel, und die Kopfbüge bilden einen Rundbogen. Ein anderes Haus ebendort zeigt im geschweiften Giebel eine Gliederung durch Lisenen. Ähnliche Häuser finden sich noch in Hohenelbe, Nachod, Arnau und Schatzlar. Die Bretterverkleidungen zeigen meist einen buntfarbigen Anstrich.

In einer zweiten Bauart legt sich die Ständerkonstruktion unmittelbar an die Schrotholzwände; an einem Hause in Eisenbrod dient sie zur Unterstützung des Hauptgebälks. An Häusern in der Umgegend von Zittau sind die Ständer durch Arkaden verbunden und umziehen das ganze Gebäude und tragen das vorspringende Obergeschoß aus Fachwerk. Ein Haus in Eisenbrod zeigt eine Dachstubenanlage in Schrotholzverband, ähnlich den altnorwegischen Ramloftstuben.

Als dritte, jüngste Gruppe erscheinen die eingeschossigen Schrotholzhäuser, welche hauptsächlich in Semil vertreten sind. Diese Häuser besitzen keine Vorhalle; das Dachgeschoß kragt nach allen Seiten vor und wird durch mehrere übereinanderliegende Wandbalken getragen. Die Sparrenenden liegen auf weit vorgeschobenen Pfetten, über den Dachbalken setzt sich die Schrotholzwand als eine Art Kniestock fort. Die Giebelflächen zeigen winklig sich schneidende Zierlatten. Die Bauten dieser Gruppe reichen nicht über die Mitte des 18. Jahrhunderts zurück.

Ähnlich den nordböhmischen kommen Häuser in Obersachsen vor. Ein Gehöft in Kaditz bei Dresden zeigt das Wohnhaus mit der Langseite gegen den Hof gekehrt und im Inneren Querteilung. Das Obergeschoß hat an der Hofseite eine offene Galerie. Ein Haus in Wilschdorf hat ein steinernes Untergeschoß und ein hölzernes Obergeschoß mit Andreaskreuzen in den Brüstungen. Haus in Bartsdorf bei Zittau zeigt Holzsäulen, welche die Umfassungswände des Obergeschosses tragen, vor die Massivmauern des Untergeschosses gestellt und durch Zugbänder mit den oberen Pfosten verbunden. Haus in Ober-Wartha besitzt einen mittleren Dacherker und einen viereckigen Turmaufbau über der First.

Ein Haus in Niederbayern bei Passau hat ein schlichtes Schrotholzgeschoß über einem steinernen Erdgeschoß, die Giebelseite liegt nach dem Hofe und ist mit Brettern verschalt. Vor der Hauptgiebelwand befinden sich in beiden Geschossen offene Lauben. Die Unterstützung der Balken geschieht durch Pfosten, welche teilweise bis zu den Dachsparren hinaufreichen. Das Dach ist flach wie bei den Alpenhäusern.

Die Häuser im bayerischen Tirol sind im Gebirgsstil erbaut, doch ohne die zierlichen Holzschnitzereien der Schweizerhäuser. Das Försterhaus in der Kaiserklause, nach 1818, zeigt die oberen Geschosse im Blockbau. Die Bemalung ist den älteren Mustern nachgeahmt. Haus auf der Königsalpe bei Kreuth, von 1840, ist dem vorigen ähnlich.

Das Schwarzwaldhaus zeigt in der Hauptanlage den fränkischen Typus und besteht wesentlich aus Holzfachwerk. Der Laubleshof in Gutach, aus dem 18. Jahr-

hundert, hat die Grundmauer und die Längswand der Küche von Stein, sonst bestehen alle Wände aus Holzfachwerk. Sämtliche Ständer gehen durch das Erdgeschoß und das Zwischengeschoß bis zur Dachbalkenlage. Die äußeren Wandgefache des Erdgeschosses sind mit Bohlen ausgesetzt. Im Dachgeschoß bestehen die Wände aus Dielen. Das mächtig überbauende Dach ist mit Stroh gedeckt.

8. Schweizer Holzbau.

Das kleine schweizerische Einfamilienhaus bildet meist im Grundriß ein Quadrat und verteilt die Wohnräume in zwei Geschosse, am Obergeschoß sind an einer oder zwei Seiten Lauben vorgekragt. Das größere Einfamilienhaus enthält noch einen Gang zwischen den beiden vorderen Zimmern und bildet wieder ein Quadrat, am zweiten Geschoß befinden sich Seitenlauben, im Berner Oberland zuweilen auch Vorlauben.

Die Blockhäuser des Berner Oberlandes werden gewöhnlich von zwei Familien bewohnt, deren Wohnräume durch die Mittelwand des Giebels getrennt werden; es ergeben sich aus dieser Anordnung die breiten Giebelfronten in doppelter Länge der Traufseite.

Das Schweizerhaus stimmt im wesentlichen mit dem alemannischen Bauernhause des Schwarzwaldes überein; es behält die eigentümliche Stellung der Fenster bei, wonach diese an der südlichen Hausecke beiderseits um den Arbeitstisch im Wohnzimmer dicht aneinandergereiht werden. Dieser Teil des Wohnzimmers bildet den Hauptteil des Hauses.

Das italienisch beeinflußte Bauernhaus in Graubünden, meist aus der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts stammend, ist fast durchweg ein verputzter Steinbau mit weit vorkragendem Dach. In Ober- und Unter-Engadin und im Albula-Bezirk, Kanton Graubünden, bildet die als Durchfahrt dienende Diele den Mittelpunkt des Hauses. An der mit Sgraffiten oder farbigen Malereien verzierten Front ist häufig ein Holzerker angebracht. Die Stirnseite des Giebeldachs ist mit Brettern verschalt. Das Wohnzimmer hat vertäfelte Blockwände, die Küche ist überwölbt. Haus, Stall und Scheune befinden sich unter einem Dach, die Wohnung liegt an der Giebelseite nach der Straße zu

Grundrißanordnung. Gieslersches Gasthaus in Flaach, Kanton Zürich, von 1642, enthält nach der Bauweise der Ostschweiz Wohnung, Ställe, Scheune und Speicher unter einem hohen Satteldache vereinigt. Das Erdgeschoß ist von Stein, ebenso der westliche Giebel, die übrigen Wände sind von Fachwerk hergestellt, welches mit Ziegeln ausgemauert ist. — Die Manneberger Mühle im Kanton Zürich bei Effretikon ist 1695 erbaut. Im Erdgeschosse liegt das Mühlwerk, einige Wohnräume, und die Küche, im Obergeschoß Wohnräume, und der Dachboden dient als Speicher. — Das Bauernhaus Roßwiesli im Fuchsloch bei Fischental, Kanton Zürich, stammt etwa von 1785. Der Kellerstock enthält die Webstube und einen Vorratsraum, im Erdgeschoß liegen Wohnräume und Küche, dann die Tenne, Viehställe und anderes. Der Oberstock enthält Schlafzimmer, der Dachboden Vorratsräume.

Der Meierhof in Höngg, Kanton Zürich, gegen Ende des 18. Jahrhunderts erbaut, enthält ein Erd- und ein Obergeschoß, Lauben sind nicht vorhanden. — Haus zu Schirmensee bei Rapperswyl, Kanton Zürich, von 1673, auf hohem Unterbau, hat ein Erdgeschoß und einen Oberstock ohne Lauben, mit weit überkragendem Dach. — Haus Hüni in Horgen, Kanton Zürich, von 1735, enthält drei Stockwerke ohne Lauben. — Haus Lang

in Wytikon und das Haus am Rank in Enge, Kanton Zürich, das letztere von 1565, enthält zwei Wohnungen in zwei Geschossen, ähnlich ist auch das Langsche Haus von 1576. — Haus am Hochsteig bei Watwyl, Kanton Zürich, etwa von 1677, enthält Erd-, Ober- und Dachgeschoß.

Schmidtsches Haus zu Buelisacher, Kanton Aargau, von 1669, vereinigt vier Familienwohnungen mit den zugehörigen Ställen, Tennen und Speichern; über dem Erdgeschoß folgt der Dachboden.

Haus am Oberstieg zu Bettelried, im Bernischen Oberhimmental, von 1746, enthält zwei Holzgeschosse mit Seitenlauben auf hohem steinernen Unterbau. Der Rauchfang der in der Mitte gelegenen Küche ist von Holz und dient zugleich als Oberlicht, kann aber durch einen beweglichen Holzdeckel geschlossen werden. — Hubersches Haus in Meiringen, Kanton Bern, von 1785, bildet im Grundriß ein Quadrat. Der Aufbau zeigt zwei Geschosse und an beiden Langseiten ziehen sich Lauben hin. — Das Schildsche Haus in Meiringen, Kanton Bern, von 1615, enthält zwei Wohnungen in zwei Geschossen und ist mit einer Laube versehen. — Häuser in Saanen, Kanton Bern, das vordere von 1661, das dahinter stehende etwa 50 Jahre älter. — Haus in Schwarzenberg, Kanton Bern, von 1761, städtisches Eckhaus, hat ein steinernes Erdgeschoß und zwei obere Holzgeschosse. An der Giebelseite und der freien Langseite ziehen sich in beiden Stockwerken Lauben hin. — Ein freistehendes Haus in Schwarzenberg, von 1822, hat am Giebel und an beiden Langseiten Lauben.

Das Haus des Sigristen in Marbach, Kanton Luzern, von 1809, hat Erd- und Obergeschoß, letzteres ist von einer Laube umzogen; das Dachgeschoß hat Lauben an den Giebelseiten.

Das Haashöfli bei Steinen, Kanton Schwyz, hat ein Geschoß im Blockbau auf hohem Unterbau. — Das Pfarrhaus in Steinen, von 1653, zeigt ein hochliegendes Erdgeschoß und ein Obergeschoß im Blockbau, dem an beiden Langseiten Lauben angefügt sind. — Das „Hohe Haus" zu Wolfenschießen, Kanton Unterwalden, von 1586, enthält Erdgeschoß, Obergeschoß und Dachgeschoß, am Obergeschoß befindet sich seitwärts eine Laube.

Das alte katholische Pfarrhaus in Peterzell, Kanton St. Gallen, von 1716, besteht aus Erd-, Ober- und Dachgeschoß. Der große Flur, in dem die Treppe liegt, weicht von der üblichen schweizerischen Anlage ab. — Das Doppelhaus von J. Vögeli und J. Kundorf zu Rüti, Kanton Glarus, von 1742, ist durch eine Mittelwand in zwei gleiche Hälften geteilt, welche ein Erd- und ein Obergeschoß enthalten. Die Lauben sind dem hinteren Giebel vorgebaut.

Ein Doppelhaus in Charmey, Kanton Freiburg, von 1716, hat ein steinernes Erdgeschoß und zwei Obergeschosse. Die Küche erhält wieder ihr Licht durch den hölzernen Rauchfang. — Haus in Weiboldsried, Kanton Freiburg, vom Ende des 18. Jahrhunderts, hat eine zentral gelegene Küche, wie das vorgenannte Haus. — Die Grundrißanlage des Hauses in Jaun, Kanton Freiburg, etwa aus der Mitte des 18. Jahrhunderts, stimmt mit der des Hauses in Charmey überein. — Das alte Pfarrhaus in Jaun, aus dem 18. Jahrhundert, hat eine Seitenlaube am Oberstock.

Haus in Jenaz im Prättiggau, von 1805, ist durch einen ungewöhnlich breiten Hausgang ausgezeichnet. — Haus in Grüsch im Prättiggau, von 1685, zeigt die gewöhnliche schweizerische Grundrißanlage.

Haus in Kippel, Kanton Wallis, von 1776, hat zwei Stockwerke mit angefügten Lauben an der Langseite. — Ein Haus in Vex, Kanton Wallis, von 1788, enthält ein

Untergeschoß von Stein, darüber zwei Holzgeschosse, welche für zwei Familien eingerichtet sind. — Haus in Kippel, von 1543, mit steinernem Untergeschoß und zwei hölzernen Obergeschossen. — Haus in Sumvix, Kanton Graubünden, von 1755, für zwei Familien.

Haus in Gschwand bei Hütten, Kanton Zürich, von 1805, wieder für zwei Familien. — Haus in St. Gallenkirchen im Bezirk Montafun, Tirol, aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, zum Teil im Blockbau, zum Teil im Steinbau, und endlich die Seitenlaube als offener Riegelbau.

Aufbau. Es unterscheiden sich drei Arten der Wandbildung: der Blockbau, die Ständerwand mit eingeschobenen Bohlen und das Riegelfachwerk mit Ausmauerung. Der Steinbau findet sich in Verbindung mit allen genannten Bauarten.

Blockbau. In Oberbayern ist ein Erdgeschoß von Stein üblich; dasselbe enthält die hauptsächlichsten Wohnräume, darüber erhebt sich ein Obergeschoß in Blockbau. Im Anschlusse an den Wohnbau und unter demselben Dache liegend, folgen Scheune und Viehställe, und man fährt in der Regel über eine Brücke in die über den Ställen angeordneten Tennen.

In Tirol setzt sich ein zweistöckiger Holzbau auf den als Keller benutzten steinernen Unterbau, und die Wirtschaftsgebäude liegen getrennt von den Wohnungen. Die Fenster sind symmetrisch mit breiten Zwischenräumen angeordnet, die Lauben ruhen auf den vorschießenden Unterzügen der Balkendecken; die weit ausladenden Dächer sind mit Schindeln gedeckt.

Das Blockhaus der Schweiz ist allgemein zweistöckig und erhebt sich auf einem steinernen als Keller benutzten Unterbau. Die dichtgedrängte Fensterstellung, wie bei den alemannischen Häusern des Schwarzwaldes, ist überall, mit Ausnahme einzelner Teile der Kantone Graubünden und Appenzell, beibehalten. Es sind drei Hauptrichtungen zu unterscheiden: die in den drei Urkantonen, die im Berner Oberlande mit einem Teil des angrenzenden Waadtlandes und die in Appenzell.

In den Urkantonen erscheint der Blockbau in schlichten, gleich starken und meist ohne Vorsprünge der Stockwerke aufsteigenden Wänden; er ist sich in den letzten drei Jahrhunderten im wesentlichen gleich geblieben. Es kommen flache steinbelastete Schindeldächer neben hohen mit feinen Schindeln oder Ziegeln bedeckten, zuweilen auch abgewalmten Giebeldächern vor. Die Dachausladungen betragen nur 0,80—0,96 m; es kommen deshalb besondere Schutzdächer über den Fensterreihen vor. Die den Fenstern vorgesetzten Schutzladen bilden das Hauptmotiv zum Schmuck der Fassaden. Die Träger der Giebelgespärre sowie auch die Träger der Schwellen der Seitenlauben sind aus vorgeschobenen Blockbalken der Haupt- und Scheidewände gebildet und sind insgesamt als eine Konsole nach einem Viertelkreise profiliert. Beispiele dieser Art geben die Häuser in Schwyz, Uri und Unterwalden. Im Kanton Schwyz ist der Giebel der Wetterseite oft mit senkrechten Brettverkleidungen versehen. An den Giebelfronten kommen keine Vorlauben vor, dagegen sind die Seitenlauben unter dem vorschießenden Dache häufig.

Im Berner Oberland haben die Blockhäuser einen größeren Vorsprung des Hauptdaches als im Kanton Schwyz, welcher dann die besonderen Schutzdächer der Fensterreihen entbehrlich macht, auch sind die die Dachpfetten stützenden Balken schräg abgeschnitten, und in der Regel fehlen die Fensterladen.

Im Simmen- und Saanental bis ins Waadtland hinein sind schon bei den ältesten Häusern die unteren Stockwerke im Ständerbau mit eingeschobenen Bohlen

und nur die oberen im Blockbau hergestellt, welche Art sich bei den späteren Bauten fortsetzt. Die oberen Stockwerke sind vorgeschoben. Es sind oft Vorlauben am Giebel angebracht, ebenso Seitenlauben.

Im Kanton Appenzell sind die Blockwände meist ganz überschindelt und die Fenster einzeln zwischen breite Pfeiler gestellt. Jedes Fenster wird für sich durch ein kleines Vordach von oben und seitwärts durch Flügelbretter geschützt.

Die Blockhäuser der übrigen Landschaften der Schweiz schließen sich im allgemeinen der Bauart der Urkantone an. Als Unterschiede zeigen sich im Kanton St. Gallen gegen Ende des 18. Jahrhunderts geschweifte hohe Bohlendächer und Bretterverschalung aller Konstruktionen der Vor- und Hauptdächer.

Im Kanton Glarus ist fast durchgängig das Blockhaus unter Weglassung der Vordächer mit einem weit vorspringenden Hauptdache versehen. Die Lauben sind meist am hinteren Giebel angebracht.

Im Kanton Zug und in den an Schwyz grenzenden Teilen des Kantons Zürich machen sich vielfach die Verstrebungen und Dreiecksverbindungen des Riegelbaues geltend. Der Blockbau des Kantons Luzern ist von der Bauart der angrenzenden Kantone verschiedentlich beeinflußt. Im Tessin verbindet sich der Blockbau nach Art der Urkantone mit dem steileren Dach von Graubünden und ist mit Steinplatten gedeckt.

Das Wohnhaus der romanischen Schweiz, bei dem sich die Blockwand hinter der Steinmauer verbirgt, zeigt einen von dem vorigen ganz abweichenden Charakter. Der Steinbau ist mit Sgraffiten verziert, Türen und Fenster sind möglichst klein, letztere verengen sich trichterförmig von außen nach innen. Die Dächer sind mit Schindeln auf Latten eingedeckt.

Der Ständerbau mit eingeschobenen Bohlen prägt sich in zwei verschiedenen Arten aus. In den östlichen Kantonen gehen die Ständer an den Stellen, wo die Wände einbinden, stets durch die beiden Stockwerke und sind mit Bügen, meistens oben und unten, verstrebt. Diese Bauart ist die ältere und stimmt mit der des Schwarzwaldhauses genau überein.

In den Kantonen Bern und Luzern gehen die Ständer, welche die Stelle der einbindenden Wände bezeichnen, meist nur durch ein Stockwerk und sind niemals verstrebt. Bei der älteren Art der Wandbildung laufen die Bänke und Sturze der gekuppelten Fenster als ganze Blockbalken zwischen den Wandständern durch, und nur die Fensterpfosten sind etwas breiter gehalten, bei der jüngeren Art, aus der letzten Hälfte des 18. Jahrhunderts, liegen die Fenster symmetrisch einzeln zwischen breiten Pfeilern, und die Fensterpfosten haben gleiche Höhe mit den Wandständern, wie dies beim Riegelbau der Fall ist. Die größten Häuser dieser Art finden sich im Simmental.

Der Fachwerksbau mit Riegeln nach der im süddeutschen Flachlande üblichen Art hat allmählich den Ständerbau mit Bohleneinlage in den östlichen Kantonen der Schweiz verdrängt und hat bereits seit länger als 200 Jahren die Grenze des Blockbaues in den Urkantonen erreicht. Im Aargau hielt sich der Bohlenständerbau bis zum 19. Jahrhundert, im Kanton Zürich trat der Riegelbau mit dem Anfange des 17. Jahrhunderts auf. Unterschiede gegen den süddeutschen Riegelbau des Flachlandes sind: der gemauerte gegen die Wetterseite gestellte Giebel, die große Ausladung des Daches, die sogenannten Klebdächer über den Fenstern der Giebelseite, die Lauben vor den Giebeln und Seitenfronten, die gekuppelten Fenster und die Ladenvorrichtungen derselben, wobei die Laden von oben herabgelassen werden, die Gitterwerke der Giebel,

deren Fachwerk aus schräg sich kreuzenden Hölzern gebildet wird. Starke Auskragungen der oberen Stockwerke über die unteren, mittels vortretender Balkenköpfe kommen in der Schweiz selten vor.

Beispiele der Außengestaltung. Die Manneberger Mühle in Effretikon ist ein Fachwerksbau über steinernem Untergeschoß mit steilem Dach, die Fache sind mit

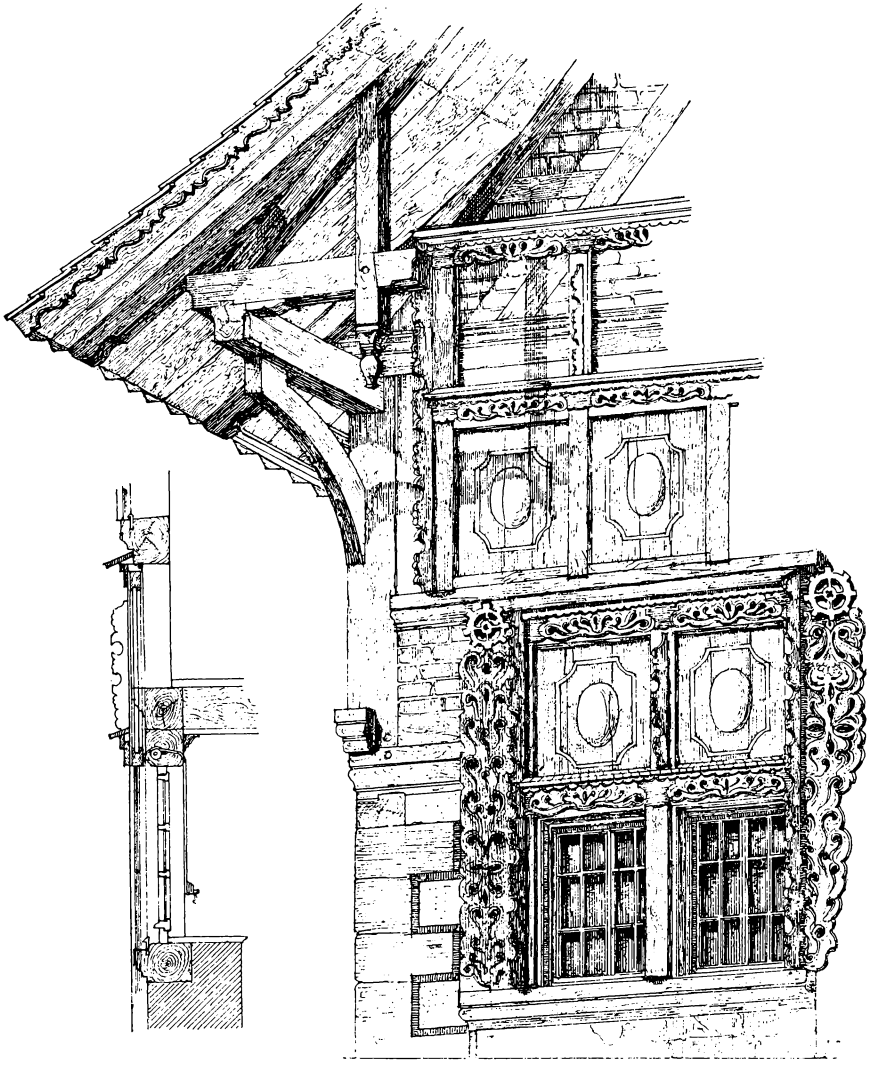


Fig. 1012.

Bruchsteinen ausgemauert, das Dach ist mit Flachziegeln gedeckt, Fig. 1012. Das Giebelgespärr ruht frei auf Pfetten und hat kurze Kehlbalkenstücke zur Verbindung. Das Bauernhaus Roßwiesli ist ein Ständerbau mit eingeschobenen Bohlen. An den Ecken und Knotenpunkten der Scheidewände gehen die Ständer durch zwei Geschosse. Der vordere Dachgiebel kragt 5 cm gegen die untere Wandflucht vor, dagegen liegen die Bohlen wieder bündig mit derselben. Das steile Dach mit Aufschieblingen für die Seitenlauben ist mit Schindeln gedeckt.

Schmidtsches Haus zu Buelisacher ist an der Westseite, wie auch an der Nordseite, wo die Zimmer liegen, durch eine Bruchsteinmauer umschlossen, im übrigen bestehen die Umfassungs- und Scheidewände aus Ständerwerk mit eingeschobenen Bohlen, wobei die Hauptstützen durch die beiden Stockwerke und den Kniestock reichen. Das Dach springt auf beiden Seiten 3,45 cm vor und ist mit Stroh gedeckt. Die Firstpfette ruht auf einer durchgehenden Längswand.

Das Hubersche Haus in Meiringen ist ein Blockbau auf steinernem Untergeschoß; da flache Dach ist mit Schindeln gedeckt und streckt sich über zwei Seitenlauben vor. — Der Meierhof in Höngg ist ein Fachwerksbau auf steinernem Untergeschoß mit steilem Dach und Aufschieblingen. — Das Haus zu Schirmensee ist wieder ein Fachwerksbau auf steinernem Untergeschoß und hat ein steiles Dach mit Aufschieblingen. In den Brüstungsfeldern zeigen sich geschweifte und gekreuzte Verriegelungen. — Haus Nägeli in Fluntern, Kanton Zürich, von 1726, ist im wesentlichen ein Steinbau, nur das weit überstehende Dach zeigt die bei Fachwerksbauten übliche Anordnung.

Haus Lang in Wytikon hat auf der Wetterseite einen gemauerten Giebel und ist sonst ein Ständerbau mit eingeschobenen Bohlen und stumpfwinkligem Ziegeldach. — Haus Hüni in Horgen, von Fachwerk auf steinernem Unterbau und steinernem Hintergiebel, hat ein steiles Dach mit Aufschieblingen. — Das Haus am Rank in Enge ist wie Haus Lang ein Ständerbau mit Bohlenfüllungen.

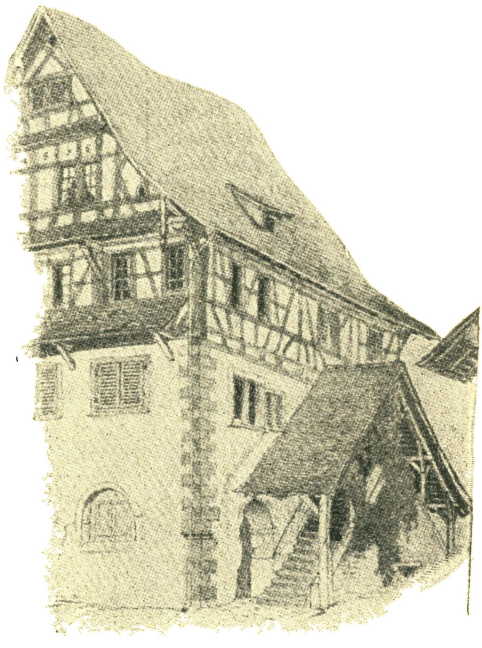


Fig. 1013. Altes Rathaus in Baar.
(Nach Deutsche Bauhütte, Hannover 1902, Nr. 41.)

Das alte Wirtshaus in Baar, Kanton Zug, von 1684, ein Fachwerksbau mit hohem Ziegeldach, zeigt die seltener vorkommende Verbindung mit einer freitragenden Seitengalerie. Die Fenster der Giebelseite sind mit Schutzdächern versehen. Ähnlich dem vorigen ist das alte Rathaus in Baar, auch hier sind die Fenster der Giebelseite mit Schutzdächern versehen, Fig. 1013. — Das Haus des Sigristen zu Marbach erscheint als Ständerbau mit eingeschobenen Bohlen; die Ständer sind in jedem Stockwerk abgesetzt, das Haus hat ringsum Lauben, das Winkeldach ist mit feinen Schindeln gedeckt. — Haus von Steffer in Eggiwyl, von 1796, Kanton Bern, ist ein Ständerbau und wie das vorige mit Lauben und weit ausladendem hohen Schindeldache ausgestattet.

Das Haashöfli bei Steinen ist ein Blockbau mit flachem Dach und einem Schutzdach über den Giebelfenstern. — Das Pfarrhaus in Steinen, ein Blockbau mit hohem Ziegeldach, hat Seitenlauben und Schutzdächer an der Giebelseite. — Haus in Wasen an der St. Gotthards-Straße, Kanton Uri, von 1822, ist ein Blockbau mit schindelgedecktem Winkeldach. — Haus in Silenen, an der Gotthards-Straße, vom Ende des 18. Jahrhunderts, bildet wieder einen Blockbau mit flachen Dach; die Kellerbalken treten 45 cm vor die Giebelmauer heraus und tragen durch Konsolen unterstützt die

Giebelwand. — Das hohe Haus zu Wolfenschießen, ein Blockbau mit hohem Dach, welches am vorderen Giebel einen Schopf und ein Dachtürmchen hat, ist mit einer Seitenlaube und Schutzdächern über den Fenstern der Giebelseite versehen.

Haus in Hochsteig ist ein Blockbau, der durch ein zierliches Erkerchen mit Spitzdach ausgezeichnet wird. Über den Fenstern sind Schutzdächer angebracht, das steile Dach ist mit Schindeln gedeckt und zeigt seitwärts einen Dacherker. — Das katholische Pfarrhaus in Peterzell, ein Blockhaus auf steinernem Unterbau mit hohem Dach, ist mit Schutzdächern über den Fenstern, Dachluke und Dachreitertürmchen versehen. — Haus von Vögeli und Kundert zu Rüti ist ein dreistöckiger Blockbau auf steinernem Unterbau. Über der unteren Fensterbank findet eine Auskragung der Wände von 4,5 cm statt. Das flache Dach ist mit Schindeln gedeckt. — Das Schildsche Haus in Meiringen ist ein Blockbau, dessen Stockwerke an der Giebelseite auf Konsolen vorgekragt sind. Die Blockwände der beiden Traufseiten stehen senkrecht in einer Flucht, an einer Seite befindet sich eine Laube, das flache Dach ist mit Schindeln gedeckt. — Haus in Iseltwald ist ein Blockbau mit vorgekragter Galerie am Giebel, welche durch das weit überkragende Dach überdeckt wird, Fig. 1014.

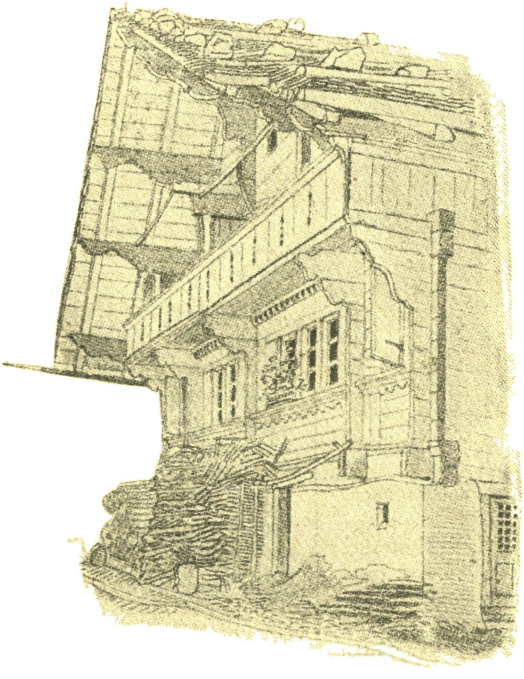


Fig. 1014. Haus in Iseltwald.
(Nach Deutsche Bauhütte, Hannover 1902, Nr. 41.)

Michels Haus in Bönningen, Kanton Bern, von 1740, ist ein Blockbau und hat auf Konsolen ausgekragte Stockwerke wie das vorige. — Häuser in Saanen zeigen eine Verbindung des Blockbaues mit dem Ständerbau mit eingenuteten Bohlen. Im untern Stockwerk ist der Ständerbau angewendet, darüber der Blockbau, den Abschluß bildet ein flaches Dach. An dem Hause von 1661 springt die Blockwand der Giebelseite in den einzelnen Stockwerken auf Konsolen vor. — Das Schulhaus in Rougemont, Kanton Waadt, von 1701, zeigt wieder die Verbindung des Blockbaues mit dem Ständerbau, ebenso sind die oberen Blockgeschosse auf Konsolen vorgekragt. — Das evangelische Pfarrhaus in Rossinière, Kanton Waadt, von 1664, wieder in Verbindung des Blockbaues mit dem Ständerbau errichtet, hat auf Konsolen vorgekragte obere Blockwände.

Das Haus Fallet in Bergün, Kanton Graubünden, von 1564, bildet einen Steinbau mit Holzgiebel und weit überstehendem flachen Dach.

Haus in Stein a. Rh., Kanton Schaffhausen, in der Marktstraße neben dem Gasthause „Zum roten Ochsen“, ist dreigeschossig in Steinbau, darüber ein Geschoß und der Giebel in Fachwerksbau mit gekreuztem, nasenbesetztem Riegelwerk und weit überstehendem Dach. — Das Gasthaus „Zum roten Ochsen“ ist ein Steinbau mit gotisierenden Fensterprofilen und Wandmalereien und hat einen verschalten Dachüberhang.

Gieslersches Gasthaus zu Flaach hat zwei untere Geschosse in Stein, die übrigen in Fachwerk, mit Ziegeln ausgemauert. Der Holzgiebel der Hauptfront ist mit zwei Galerien ausgestattet, welche unter dem Dachvorsprung liegen; das steile Dach ist mit Ziegeln gedeckt. — Haus am Oberstieg zu Bettelried ist ein Blockbau über steinernem Untergeschoß, zeigt zwei Seitenlauben und ein flaches Dach. Haus in Steckborn hat ein Fachwerksobergeschoß auf steinernem Unterbau und ein steiles Dach, an der Seitenfront kragt ein Erker vor, Fig. 956.

Haus in Charmey ist ein Ständerbau über steinernem Untergeschoß mit Mansarddach, kurz abgewalmtem Giebel und halbkreisförmiger Verschalung desselben unterhalb des ausladenden Daches. — Haus in Weiboldsried zeigt den Ständerbau in beiden Stockwerken, ein abgewalmtes Winkeldach und eckig verschalten Überhang des Giebels. — Zwei Häuser in Jaun sind beide mit flachem Schindeldach abgedeckt. Das eine Haus zeigt durchweg den Ständerbau, das zweite hat unten den Ständerbau, oben den Blockbau; die Giebelvorsprünge der Dächer sind nicht verschalt. — Das Pfarrhaus in Jaun ist ein Ständerbau mit Wandbohlen, außen größtenteils überschindelt. Der Dachvorsprung des Giebels hat eine bogenförmige Verschalung.

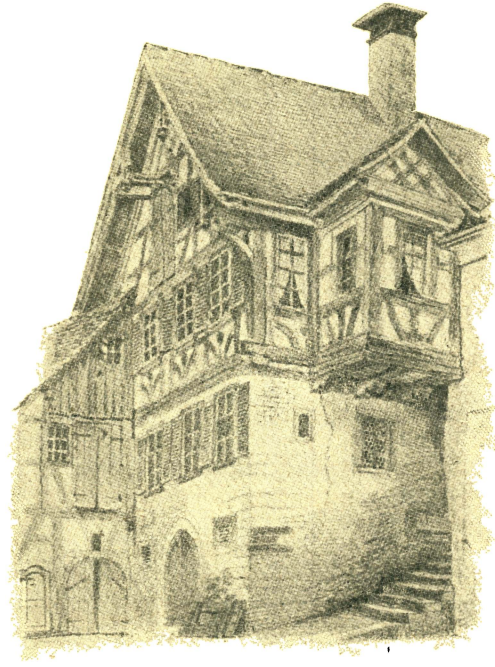


Fig. 1015. Haus in Steckborn.
(Nach Deutsche Bauhütte, Hannover 1902, Nr. 41.)

Häuser in Schwarzenberg sind im Ständerbau mit Bohlenwänden ausgeführt, die an der Spitze abgewalmten Winkeldächer sind mit Schindeln gedeckt, die Vordergiebel haben eine bogenförmige Verschalung in senkrechter Richtung und nicht verschalter Unterfläche.

Haus in Jenaz zeigt den Blockbau und flaches Schindeldach. — Haus in Grüsch ist im Blockbau auf steinernem Unterbau errichtet und hat ein flaches Dach. — Haus in Kippel, wie das vorige, nur ist im ersten Geschoß zur Rechten die Blockwand zurückgesetzt. — Haus in der Alpe im Lötschental, von 1772, wieder wie die vorigen; ebenso das Schulhaus in Steg, Kanton Wallis. — Haus in Vex ist ein Blockbau auf steinernem Untergeschoß im Charakter der Häuser des Berner Oberlandes, doch ist das Dach steiler, als sonst in Wallis üblich. — Haus in Kippel, ein Blockbau auf steinernem Untergeschoß mit flachem Dach. — Zweistöckiges Haus ebendort, von 1558, ähnlich dem vorigen, ebenso das Haus in Hermence, von 1781.

Haus in Sumvix ist ein Blockhaus auf steinernem Unterbau, dessen Giebelwand auf Konsolen vorgekragt ist. — Ein zweites Haus ebendort ist ganz im Steinbau ausgeführt, an dasselbe schließt sich ein zweites schmales Steinhaus, von 1824, und hieran ein Blockhaus.

a) Einzelgliederungen und Ornamente.

1. Konsolen. An der Manneberger Mühle werden die vortretenden Pfettenköpfe durch strebenartige, geschweifte Konsolen unterstützt, die an der Unterfläche mit Schilden oder Inschriften verziert sind, vergleiche Fig. 1012. Am Roßwiesli bei Fischental haben dieselben Konsolen ein doppelt geschweiftes Profil. Am Huberschen Hause in Meiringen, einem Blockbau, sind die Pfetten- und Laubenträger in Konsolform ausgeschnitten, außerdem sind die Seitenlauben noch durch profilierte Bohlenstreben unterstützt.

Die strebenartigen geschweiften Konsolen unter den Pfettenköpfen sind eine an den Fachwerksbauten fast regelmäßig wiederkehrende Form; sie treten am Meierhof in Höngg, am Haus zu Schirmensee bei Rapperschwyl und am Haus Hüni in Horgen und auch am Steinbau des Hauses Nägeli in Flunteren auf.

Die weit vorspringenden Traufseiten und die Schutzdächer des Hauses in Schirmensee bei Rapperschwyl werden durch schräg gestellte Streben unterstützt, welche eine Pfette tragen und von einem senkrecht zu den Streben gestellten Bande gekreuzt werden. Am Hause Lang in Wytikon werden die an der Traufseite weit vorragenden Aufschieblinge des Daches ebenfalls durch eine von schrägen Pfosten und Bügen getragene Pfette unterstützt. Die Büge endigen in den Vorderteil eines Pferdes oder in eine kristallinische Form und andere.

Am alten Wirtshause in Baar, einem Fachwerksbau, werden die Pfettenköpfe und die Balken der Seitengalerien durch schräge profilierte Streben unterstützt, ebenso die Schutzdächer des Giebels. Das Haus des Sigristen in Marbach, ein Ständerbau, zeigt kurze, schräge profilierte Streben zur Unterstützung der Laubenträger. Das Haus von Steffer in Eggiwyl im Emmental hat große, schräg gestellte geschnitzte Streben unter den Balken der Giebellaube und kleinere volle Konsolen in den Ecken zwischen Balken und Ständern.

Im Blockbau werden die Konsolen für die Pfetten und die Balken der Lauben aus den übereinander auskragenden Stämmen der Wände gebildet, welche in der Regel nach einer kreisförmigen Höhlung ausgeschnitten werden, wie am Pfarrhaus in Steinen, an dem Hause in Silenen und anderen. An letzterem Hause werden die um 45 cm über die Grundschwelle der Giebelmauer vortretenden Kellerbalken durch kurze eingezapfte Konsolen in Form einer Kehle gestützt. An einem Hause in Wasen zeigen die Blockkonsolen ein geschweiftes Profil mit oberem Rundstab und Kehle. Die nach einem Kreisbogen ausgeschnittenen Blockkonsolen zeigt auch das hohe Haus in Wolfenschießen. Die Konsolen der Schutzdächer bleiben hier schräge profilierte Streben.

Die Konsolen der Schutzdächer an anderen Blockbauten, des Hochsteigs bei Watwyl, des alten katholischen Pfarrhauses in Peterzell und andere werden durch schräge Streben gebildet, welche durch Büge rechtwinklig durchkreuzt werden.

An dem Hause von Vögeli und Kundert in Rüti sind die Blockkonsolen unter den Dachpfetten abgeschrägt und an den Ecken mit Einkerbungen versehen. Am Schildschen Hause in Meiringen sind die Blockkonsolen unter den Pfetten absatzweise abgeschrägt und mit Eckeinkerbungen versehen. — Die vortretenden Stockwerke desselben Hauses werden durch volle profilierte Konsolen unterstützt.

Bisweilen zeigen die aus Blockbalken gebildeten Konsolen unter den Pfetten sehr reiche Profilierungen, wie am Schulhause zu Rougemont und am Pfarrhause zu Rossinière.

2. Balken- und Pfettenköpfe. Im Fachwerksbau erhalten die Balken- und Pfettenköpfe in der Regel keine besondere Profilierung, sondern bleiben einfach viereckig, vergleiche Fig. 1012, wie an der Manneberger Mühle, dem Meierhof in Höngg, dem Hause in Schirmensee und anderen. Dasselbe ist bei den Pfettenköpfen der Ständerbauten der Fall.

An den Blockbauten werden die Vorstöße der Blockwände mit Einkerbungen versehen, bleiben aber meist unverziert. An einem Hause in Sumvix sind die Pfettenköpfe tierartig ausgeschnitten und grell bemalt. Bisweilen erhalten die Köpfe der Tragebalken unter den Lauben ein konsolartiges Profil.

3. Ständer. Falls die Lauben durch freie Ständer gestützt sind, erscheinen dieselben an zwei Seiten in Profilierungen ausgeschnitten oder sie erhalten die Form von Kandelabersäulen.

4. Giebelsparren. An den Fachwerksbauten satteln sich die Sparren der Giebelausladung auf kurzen Balkenstichen und Pföstchen im Dreiecksverband auf die vortretenden Pfettenköpfe, bisweilen kleine kreisrunde Höhlungen bildend, wie an einem Hause in Moswang, Kanton St. Gallen, am Roßwiesli im Fuchsloch und anderen. Die Enden der Balkenköpfe und Hängepfosten sind ausgeschnitten. Bei hohen Ziegeldächern wird die Giebelspitze durch einen durchgehenden Kehlbalken und mehrere sich kreuzende Hölzer ausgefüllt, in einer für die Schweizer-Bauart charakteristischen Weise, wie am alten Wirtshause in Baar, Kanton Zug, am Hause Nägeli in Flunteren, am Hause Cuvrat in Lavin und anderen Orten.

Die im Block- und Ständerbau vorkommenden, in Kreisbogen verschalten Dachvorsprünge der abgewalmten Giebel werden durch nach der Bogenlinie ausgeschnittene Bohlen gebildet, welche an der Dachkonstruktion befestigt sind. Beispiele dieser Art sind bereits beim „Aufbau“ erwähnt.

5. Zierbretter. Dieselben bilden einen wesentlichen Bestandteil der Dekoration der Holzhäuser. Am oberen Ende der Fensterpfosten und in der Höhe der Fenstersturze bilden aufgenagelte, oberhalb mit Karniesleisten versehene Bretter die Querverspannung, sie sind palmettenartig ausgeschnitten und oberhalb durch ein schräg aufgelegtes Brett vor dem Regen geschützt. Auf jeder Seite des Eckständers einer Fenstergruppe sind stehende profilierte Leisten aufgenagelt.

Die Reihe der Fenster ist sodann auf jeder Seite von einem ausgeschnittenen Brett eingerahmt, wie beispielsweise an der Manneberger Mühle, vergleiche Fig. 1012. Die ausgeschnittenen Seitenbretter an den Fenstergruppen, teilweise senkrecht gestellt, finden sich auch am Roßwiesli-Hause bei Fischental, doch sind hier die Fenster oben durch eine starke Karniesleiste mit Platte abgedeckt. Über dem Sturz der Haustüren findet sich häufig ein profiliertes und durchbrochenes, in die Türpfosten eingeschobenes Brett, wie an dem Hause in Saanen.

Ein profiliertes Ortbrett deckt die Hirnseite der Dachlatten und wird nach älterer Art durch die vorstehenden Dachschindeln geschützt; in späterer Zeit ragen die Ortbretter über die Dachfläche vor und sind an ihrer oberen Kante verziert und durchbrochen, wie an der Manneberger Mühle, dem Roßwiesli-Hause und anderen. An letzterem Bau sind auch die freiliegenden Sparren in der ganzen Länge ihrer Unterseite profiliert.

Die Brüstungsbretter der Lauben sind mit ausgeschnittenen Figuren versehen.

6. Zierfriese. Am Huberschen Hause in Meiringen treten die oberen Stockwerke der Bohlenwände des Giebels um 3,7 cm und 3 cm gegen die unteren vor. Diese Vor-

sprünge sind als einfache oder doppelte Bogenfriese behandelt. Über den Fenstern des ersten Blockgeschosses zieht sich ein Fries von doppelten vertieften Dreiecken hin, und unter der Fensterbrüstung desselben Geschosses erscheint ein flaches Band von nach oben und unten gewendeten Halbkreisen.

Ähnliche Bogenfriese auf kleinen Konsolen, dann flache Rankenzüge und ein aus Rundbogen bestehender Flachfries finden sich an einem Blockhause in Wasen.

Das Schildsche Haus in Meiringen zeigt gestochene Abfasungen der Blockbalken über den die vortretenden Stockwerke des Giebels tragenden Konsolen, die vorspringenden Fensterbänke zeigen den Würfelfries. Das Michelsche Haus in Bönnigen zeigt eine ähnliche Ausstattung durch Friese.

An dem Blockhause in Saanen vermittelt ein Bogenfries auf kleinen Konsolen den Übergang vom unteren Ständerbau zum oberen Blockbau. In sehr reicher Form treten Bogenfriese und Würfelfriese am Schulhause zu Rougemont in zwei Stockwerken übereinander auf. Am evangelischen Pfarrhause zu Rossinière ist der Bogenfries über den Fenstern des oberen Stockes ungewöhnlich groß; die mittlere Fensterbank zeigt einen Würfelfries, und der untere Bogenfries zeichnet sich durch Zierlichkeit aus. Die Grundschwellen sind durch einen kleinen Konsolenfries verstärkt, um die obere vorspringende Schwelle zu tragen.

Das Haus am Oberstieg in Bettelried ist wieder reich mit Bogenfriesen, Würfelfriesen und flach geschnittenen Zackenfriesen geschmückt. Ähnlich gestalten sich die Häuser in Charmey und Weiboldsried, sowie die Häuser in Jaun und ein Haus in Grüsch. Die Blockbauten im Kanton Wallis, wie die in Kippel, zeigen mehrfach wiederkehrende Horizontalfriese von je zwei kleinen übereinander verschobenen Konsolenreihen. Ein Haus in Hermence hat dieselbe Art von Verzierungen, ebenso ein Haus in Sumvix. An einem Hause in Prättiggau enthält der Würfelfries halbzylindrische Formen.

7. Fenster und Fensterladen. Die Fenster sind stets rechteckig, nähern sich dem Quadrat und haben meist in Blei gefaßte kleine Scheiben.

Die Laden sind entweder seitlich zum Klappen oder sie werden nach unten oder oben geschoben. Sie bilden mit ihrem zierlich durchbrochenen und bemalten Leistenwerk oft den besten Schmuck des Hauses. Die Herstellung der Laden aus Bohlen bleibt sich bei den Häusern in Fachwerk, im Ständer-, Block- oder Steinbau ganz gleich.

8. Haustüren. Diese sind einflüglig oder zweiflüglig aus genuteten Dielen, außen mit Deckleisten über den Fugen, innen mit Einschiebeleisten hergestellt. Bisweilen ist über dem Türriegel ein kleines Oberlicht angebracht.

Färbung. In der Manneberger Mühle bei Effretikon löst sich das Holzwerk der Fachwände durch tiefroten Anstrich vom weißen Grunde der Putzflächen ab. Bei den Laden und den Einfassungen der Fenster, sowie bei den Holzknöpfen des Dachwerks kommen noch Grün und Gelb sowie Gelb mit Rot und Weiß vor. Die Laden sind rot mit weißer Scheibe auf grünem Grunde und weißer Einfassung. Die auf der Mitte der Bohlen stehenden Leisten sind gelb, die Palmetten der Querbretter unten grün, oben gelb eingefaßt auf rotem Grunde. Die Figuren der Schwäne auf den Seitenbrettern sind weiß mit roter Einfassung, die Mühlradformen darüber gelb, die Palmetten darunter grün und gelb eingefaßt.

Haus Roßwiesli im Fuchsloch, ein Ständerbau mit Bohlen aus Rottannenholz, zeigt die Naturfarbe des Holzes in mannigfacher Veränderung: die von der Sonne beschienenen Teile sind dunkelbraunrot, die Unteransichten des Dachvorsprungs und

die Dachschindeln sind aschgrau. Die Bretterverkleidung des vorspringenden Giebeldachs war bemalt.

Das Schmidtsche Haus zu Bülisacher zeigt Laden, welche mit radial ausstrahlenden, flammenartigen Streifen in verschiedenen Farben bemalt sind. Der Maierhof in Höngg hat ein rot angestrichenes Ständer- und Riegelwerk, während der Putzgrund der Fache durch eingedrückte Steinbrocken rot und weiß gesprenkelt erscheint, die Fensterladen sind grün. Die Fensterladen eines Hauses in Birmendorf mit 1722 erneuerten Malereien in Schablonenmanier zeigen ein Zusammenstellung von Rot, Gelb, Grün und Weiß und erinnern an romanische Ornamentmuster. Am katholischen Pfarrhause in Peterzell, einem Blockbau, sind Fensterladen und Fenstereinfassungsbretter bemalt.

Das Haus von Vögeli und Kundert in Rüti, ein Blockbau, hat bemalte Dachpfetten und Fensterladen, welche letzteren teils abwärts teils seitwärts zu schieben sind. Auch die Würfelfriese an den Fensterbänken sind bemalt. Diese Malereien bilden den einzigen Schmuck der Fassade. Das Schildsche Haus in Meiringen, ein Blockbau, hat über die ganze Giebelfront sich erstreckende, eingeschnittene Inschriften. Haus in Saanen, ein Ständerbau, zeigt wieder Inschriften über die ganze Giebelseite, sowie die Bemalung der horizontalen Gesimse und der Unterflächen des Dachvorsprungs. Das evangelische Pfarrhaus in Rossinière ist wie das vorgenannte bemalt.

Die Steinhäuser der romanischen Schweiz, namentlich in Graubünden, sind durch Sgraffitomalereien geschmückt, mit hellem Ornament auf dunklem Grunde und umgekehrt, die Bemalung ist auch zum Teil farbig in Freskotechnik ausgeführt.

Die Häuser in Stein a. Rh. zeigen an den Fronten figürliche Malereien aus der biblischen und altrömischen Geschichte, auch einzelne allegorische und mythologische Gestalten, außer dem Ornament.

Das Gasthaus von Giesler in Flaach, ein Fachwerkshaus, zeigt alles Holzwerk der Hauptfront braunrot gestrichen. Die Malerei der Dachuntersichten bestehen aus weißen Rankenzügen auf schwarzem Grunde. Die Bodendielen der Giebellauben sind auf der Unterseite kassettenartig in weiß und blau gemalt zwischen braunroten Balken. — Haus am Oberstieg in Bettelried, ein Ständerbau unten, oben ein Blockbau, zeigt die Blockbalken, die Seitenflächen der Konsolen und die Unteransichten der Dachverschalung am Giebel bemalt. Die mit schwarzen Inschriften verzierten horizontalen Bänder sind weiß, die Unteransichten des Daches zwischen den Sparren, die Seitenansichten der Pfettenträger, sowie die breiteren Fensterpfeiler sind mit Ranken, Blättern und rosettenartigen Blumen bunt bemalt. Der Würfelfries oder die kleinen Konsolen der Gurtgesimse, sowie die horizontalen Blattbänder zeigen vorzugsweise die drei Farben Weiß, Rot und Grün.

Haus in Charmay, ein Ständerbau, zeigt die Ausschnitte der Bretter, mit denen die Bohlenwände bekleidet sind, bemalt, außerdem sind Inschriften vorhanden. Haus in Jenaz, ein Blockbau, erinnert in den Malereien an romanische Vorbilder durch die vorzugsweise verwendeten, stilisierten, nicht von Naturvorbildern entlehnten Formen. Der braunrote Ton des Rottannenholzes herrscht als Grundfarbe vor, die Malereien dienen hauptsächlich zur Hervorhebung der Inschriften und zur Belebung der Dachunteransichten am Giebel und an den Pfettenköpfen. Die Farben sind blau, rot, weiß und schwarz, zuweilen auch gelb, violett und grün. Die gemalten Friese, welche die weißen Inschriftbänder begleiten, stellen Flechtbänder vor.

Haus in Grüsch, Blockbau, zeigt in schwarz, rot und weiß bemalte Giebelgesimse neben dem natürlichen Braunrot der Tanne. Haus in Kippel, Blockbau, hat breite horizontale Gurtungen zwischen den Fensterreihen, aus mehreren bemalten Zonen bestehend, welche die weißen Inschriftbänder begleiten. Die Ornamente sind weiß, rot, schwarz und grün, auch die Unteransichten der Sparren und die Felder zwischen denselben waren bemalt. Haus in Vex, unten Ständerbau, oben Blockbau, hat reiche gemalte Gurtungen zwischen den Fensterreihen.

9. Holzbau der Neuzeit.

Im 19. Jahrhundert hörte der Holzbau in den Städten fast ganz auf, auf dem Lande setzte sich derselbe zwar noch fort, aber die Bauernhäuser wurden ganz nüchtern gestaltet ohne Überkragungen, ohne Musterung der Fache durch geschweifte oder gekreuzte Streben und schließlich ohne irgend welche geschnitzte Verzierungen und Bemalungen.

Erst mit der Wiederaufnahme der Deutschrenaissance in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts ergiebt sich von neuem eine häufigere Anwendung des Holzbaues in künstlerischen Formen, besonders für das bessere Einfamilienhaus in den Villenvierteln der Städte und auf dem Lande. Meist tritt der Holzbau in Verbindung mit dem Steinbau auf und bringt in dieser Art sehr anmutige, dem malerischen Sinne schmeichelnde Schöpfungen hervor.

Da der Holzbau der älteren Perioden fast durchaus, mindestens bis zur Zeit der Spätrenaissance und des Barocks, den einfach-konstruktiven Bedingungen angepaßt war, so vermochten sich seine Formen fast unverändert in der neuesten Stilrichtung fortzupflanzen. Vortretende geschnitzte Balkenköpfe, vorgekragte mit Kerbschnitt und Kehlungen verzierte Schwellen, Fußstreben der Ständer, oft mit dem alten Palmettenfächer verziert, gekreuzte und gebogene Verriegelungen zur Musterung der Fache, die Anlage von Front- und Dacherkern sowie von offenen Lauben, die Verbindung der Wände mit weit überhängenden Dächern und abgewalmten Giebeln konnten noch heute so neu aufgefaßt werden und als berechtigte Formen der Holzbauten zur Anwendung kommen, wie zu irgend einer früheren Zeit. Jedoch dürfte es unzulässig sein, wenn gelegentlich versucht wird, in den Krümmungen der Verriegelungen die Unregelmäßigkeiten des natürlichen Geästes künstlich nachzuahmen, wie ja auch die in der Spätgotik auftretenden ähnlichen naturalistischen Verzweigungen in Stein nicht zu den mustergültigen Motiven gehören.

Einzelne moderne Versuche, die Ornamentmotive des altnordischen Holzbaues wieder zu beleben, dürften ebenfalls verfehlt sein, da die Bandgeschlinge und langgezogenen, durchsteckten Tierleiber desselben für unser Empfinden bedeutungslos geworden sind und außerdem ganz in das Gebiet der reinen Flächendekoration fallen.

Die hölzernen Dachgesimse, wie sie die neueste Richtung, die sogenannte „Moderne", oft in der Form weit vorgeschobener, flach abgedeckter Balken- oder Sparrenlagen anzubringen liebt, welche, bisweilen auf mächtigen gemauerten Konsolen ruhend, eine Art Schutzdach über den Eingängen und etwa höher gelegenen Plattformen bilden, sind als Ausdruck individualistischen Strebens anzuerkennen, können indes zuweilen dem Vorwurf bizarrer Gestaltung nicht entgehen.

Öffentliche Gebäude. Die nachfolgende kleine Auswahl neuerer öffentlicher Gebäude bestätigt die oben ausgesprochene Ansicht von der vorzugsweise durch die

Wiederaufnahme des Stils der Deutschrenaissance bewirkten derzeitigen Anwendung des Holzwerks auf diesem Gebiete des Bauwesens. Allerdings handelt es sich bei den betreffenden Bauten meist nur um Herstellung der Dachgeschosse, Giebel, Dacherker und Lauben in Holzkonstruktion.

Armenasyl in Weimar, 1892, von Bruno Schmidt errichtet. Die unteren Geschosse sind in Backsteinrohbau mit Sandsteingliederungen ausgeführt, das Dachgeschoß in Fachwerk mit verputzten Fachen.

Neues Siechenhaus in Leipzig, 1887—1890, von H. Licht, wieder in Backsteinrohbau mit Sandsteingliederung erbaut, die Lauben der Hinterseite und die Dacherker in Holzbau. — Rudolsbad in Rudolstadt, 1886, von Conradin Walther, zeigt das Erdgeschoß in Werkstein und gemusterten Ziegelflächen, die Obergeschosse sind in geschnitztem Holzwerk und geputzten Fachen mit Malereien zur Ausführung gekommen.

Einzelfamilienhäuser. Für die neuere Anwendung des Holzbaues hat das Einzelfamilienhaus das ergiebigste Feld geboten, auf diesem Spezialgebiete trugen die in sichtbarer Holzkonstruktion ausgeführten Teile wesentlich dazu bei, die sonst üblich gewordene Stuckfassade zu verdrängen. Die Gesundung des Landhausbaues besserer Art ging von dem alten deutschen Bauernhause aus, dessen grundlegende typische Eigenart der Grundrißbildung und malerischen, von allem fremden stilistischen Apparat freien Aufbauweise man erst in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts wieder entdeckt und schätzen gelernt hatte. Es mußte den so lange Zeit an den antiken Säulenordnungen geschulten Architekten etwas schwer werden, die ganz außerhalb des akademischen Bereichs liegende Kunst des Bauernhauses zu begreifen. Wenn man vor dieser Zeit, etwa in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, den ländlichen Holzbau wieder aufnahm, so übersah man ganz das Bauernhaus der Ebene und hatte immer das Gebirgshaus der Schweiz oder Tirols vor Augen.

Wohnhaus W. Meyer in Hannover, 1894 von Chr. Hehl, hat ein Erdgeschoß von Stein und ein Obergeschoß von Holzfachwerk mit verputzten und bemalten Feldern, im ganzen ergiebt sich eine malerische Gruppierung.

Villenbauten zu Millstatt in Kärnten, 1883—1884 von Karl Mayreder in Wien; sie schließen sich den Formen der alten Bauernhöfe Kärntens und Südtirols an.

Kasino der „Gesellschaft vom deutschen Hause“ in Eberswalde, 1892—1893 von Ernst Jacob, zeigt unten massiven Putzbau, oben Holzbau im Stil der gotisierenden Deutschrenaissance.

Villa Friedmann bei Dresden, 1891—1892 von Schilling und Gräbner, ist in gotisierender Frührenaissance errichtet. Unterbau und Erdgeschoß von Sandstein, die Obergeschosse in Fachwerk mit reichen Schnitzereien, einigermaßen in Nachahmung von Steinformen.

Landhaus für St. Magnus bei Bremen, 1892 von Reimer und Körte, bildet einen gefugten Backsteinbau mit Fachwerksgiebeln.

Villa Fleischmann in Sonneberg (Thüringen), 1889 von Albert Schmidt, in beschiefertem Fachwerk errichtet, die Fenster- und Türumrahmungen mit zierlicher Holzschnitzerei versehen. Umbau des Fleischmannschen Wohn- und Geschäftshauses ebendort mit neuem Giebel in Holzarchitektur.

Haus Schönau in Hüttensteinbach bei Sonneberg ist von Albert Schmidt in Ziegeln mit Sandsteingliederung und Giebeln in Holzfachwerk in malerischer Gruppierung erbaut.

Landhaus in Berlin-Südende, Dahlemerstraße Nr. 2, von Spalding und Grenander 1895 erbaut, ist ein massiver Putzbau, zum Teil in übergekragtem Holzfachwerk mit und ohne Schindelbekleidung der Flächen, die Zierformen der Hölzer sind gotisierend.

Villa in Schönberg im Taunus, 1895 von A. Günther, als gruppierter Putzbau mit teilweisem Oberbau von Holzfachwerk hergestellt; an zwei Seiten befinden sich hölzerne Lauben.

Korpshaus für Göttingen, 1895 von L. Schönfelder, unten Putzbau, Oberstock von Holzfachwerk, Holzgiebel mit Überhang.

Landhaus für Dr. Holtz in Eisenach, 1895 von O. March, hat einen Unterbau von Werkstein, den Oberbau teilweise von Holzfachwerk; in Annäherung an den Stil der Gebirgshäuser ist der Giebel mit Überhang und Holzlauben ausgestattet.

Haus Zadow in Zehlendorf bei Berlin, 1895 von Jos. Schmitz, unten von Stein, oben in Holzbau mit Lauben.

Villa Wittekind in Mainz, 1895 von C. Sutter, ist ein Putzbau mit Sandsteingliederungen, Giebel und Turmaufbauten von Holzfachwerk in lustiger Gruppierung. Ein umlaufender Balkon im ersten Stock ruht auf Knaggen und Säulen, am Turmaufbau befinden sich vier Seitenerker, die Giebel sind mit Überhängen und Schöpfen versehen.

Villa Stifft am Kahlenberge bei Wien, 1895 von M. Kaiser, zeigt den Stil der Gebirgshäuser, unten von Stein, geputzt, oben Holzbau mit überhängenden Dächern, dazu Lauben, Dachgiebel mit Überhang und über dem Schopf ein Glockentürmchen.

Villa Glaser in Dornbach bei Wien, 1895 von C. Haybück, bildet unten einen verputzten Steinbau, oben einen Holzbau mit überhängenden Dächern, ausgedehnten Lauben und einem Holzerkerturm auf einer Ecke.

Landhaus v. Seidl in Tölz, 1901, hat einen vorspringenden Doppelgiebel mit Brettern verschalt und unter den Giebeln in einem Einsprung einen Söller.

Landhaus in Starnberg, 1901 von E. Behles, ist nach den Mustern der Blockhäuser des Vorarlberges erbaut. Das Kellergeschoß ist in Beton hergestellt, die beiden oberen Geschosse, sowohl Außen- wie Innenwände, bestehen aus 12 cm starken gehobelten Balken. Alle Wände und Decken sind mit Holz, meist mit gestemmten Füllungen bekleidet.

Sommerhaus Leonhard in Alt-Heikendorf bei Kiel, 1900 von O. March erbaut, ist ein Holzhaus in malerischer Gruppierung. Die Wandflächen zwischen den Brüstungen des Erd- und Obergeschosses sind ochsenblutrot gestrichen, wie an den alten Fischerhäusern, das Holzwerk ist braun gefärbt, die Fensterrahmen weiß und die Fensterläden hellgrün. Der Grundriß zeigt eine mächtige Diele mit Ausbuchten, die durch beide Geschosse geht. Der Diele, die im oberen Geschosse mit einer Galerie umzogen ist, schließen sich die Zimmer unmittelbar an. Die äußere gestülpte und gehobelte Brettverschalung ist gegen Schlagregen innen mit Asphaltpappe bekleidet, während zwischen je 2,5 cm starken Bretterwänden eine 7 cm starke Gipsplattenmauerung liegt. Das Dach ist mit amerikanischen Zypressenholzschindeln gedeckt. Das Kellergeschoß ist gemauert, und auf diesem ist das verriegelte Wandgerüst fest verankert.

Schwedische Holzhäuser. Der neuere Holzbau in Schweden schließt sich, ähnlich wie in Deutschland, an die alten Muster der Bauernhäuser an und wiederholt die große durch zwei Geschosse bis zum Dache durchgehende, fast quadratische Halle, deren Eingang durch eine Laube geschützt wird und die Anlage der Ramlöftstube im Giebel des oberen Geschosses. Für den Aufbau wird meist der Blockverband verwendet.

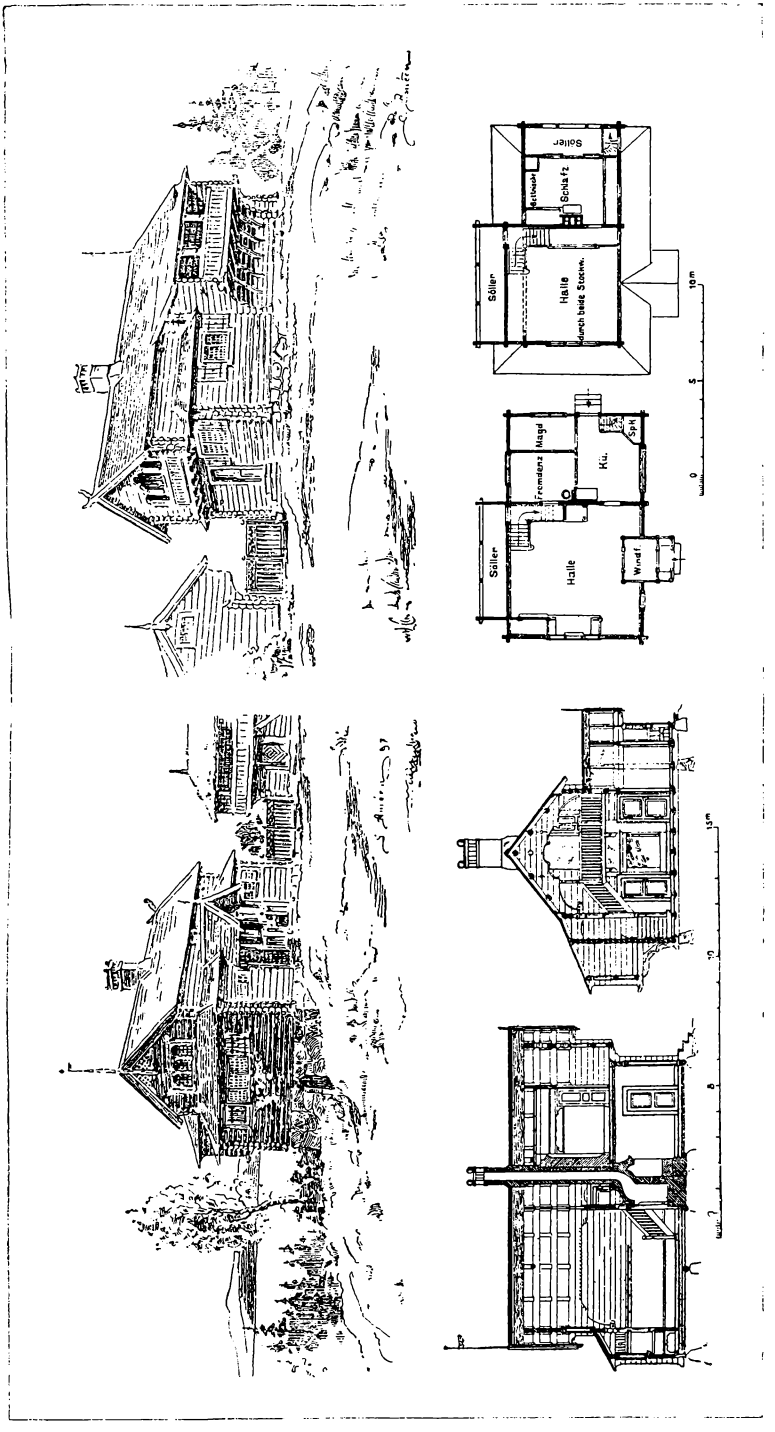


Fig. 1016. Schwedische Landhäuser am Siljansee.
(Nach Deutsche Bauhütte, Hannover 1902, Nr. 4.)

Beispiele dieser Art geben die kleinen Landhäuser am Siljansee, von Gustav Améen entworfen, Fig. 1016. Sie enthalten eine durch beide Stockwerke gehende Halle mit vorgebautem Windfang und einer nach oben führenden Treppe, außerdem im Erd-

geschoß ein Wohnzimmer, die Küche und ein Mägdezimmer, im Oberstock das Schlafzimmer und einige Nebenräume. Ein vorspringender Söller am Obergeschoß wird durch ausgeschnittene Streben gestützt. Der Aufbau zeigt den Blockverband.

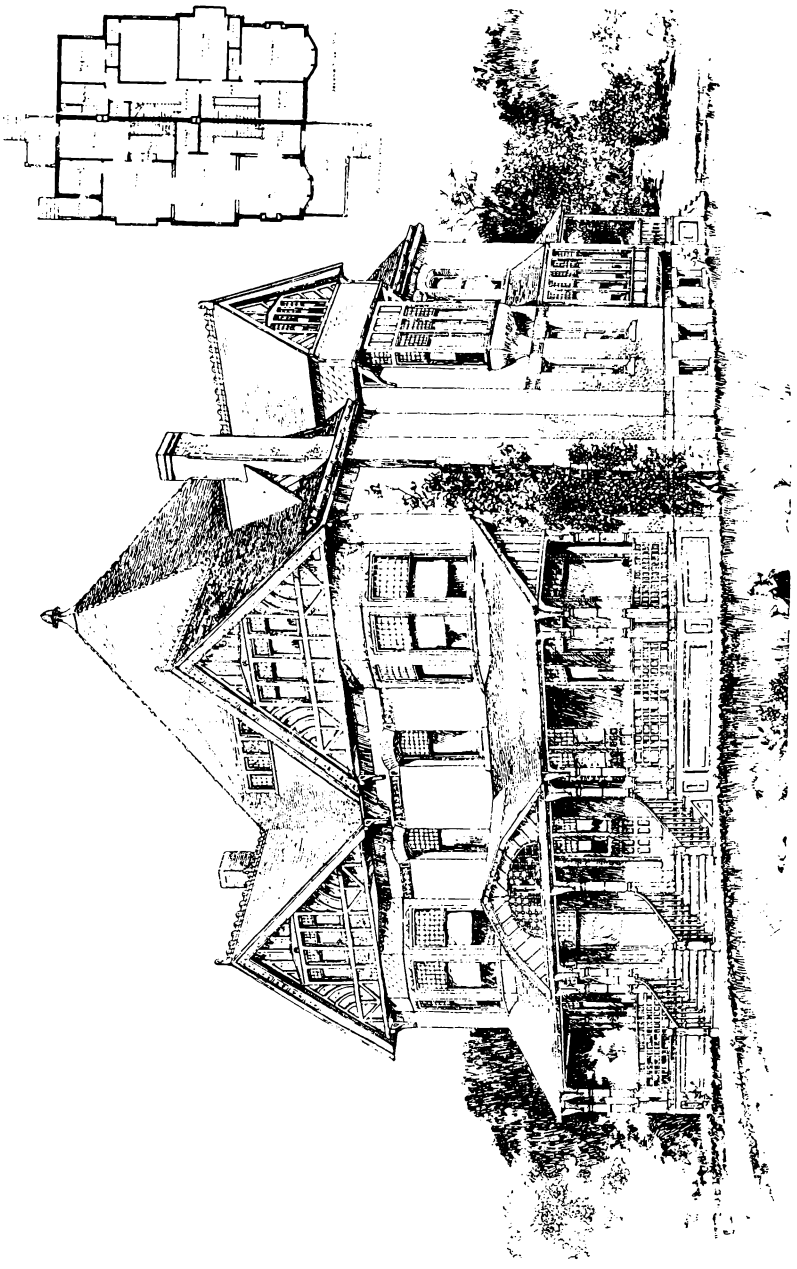


Fig. 1017. Doppelhaus in Binghampton.
(Nach Deutsche Bauhütte, Hannover 1902, Nr. 19.)

Amerikanische Holzhäuser. Der Holzbaustil der amerikanischen Häuser hat sich mit Rücksicht auf überlieferte Formen ausgebildet, einmal ist der Einfluß des im Blockverband errichteten, oft allseitig mit einer Veranda umzogenen alten Farmhauses nicht zu verkennen, dann macht sich die Nachahmung der Muster des alten Kontinents, nament-

lich der englischen, in der späteren Ausbildung vielfach geltend. Im ganzen hält der amerikanische Holzbaustil an den natürlichen Bedingungen des Materials fest und vermeidet die Übertragung der stilistischen Formen des Steinbaues.

Doppelhaus in Binghampton, von C. W. Summer, Fig. 1017, gibt ein Beispiel der in Amerika sehr verbreiteten Anlage einer in Holz hergestellten Halle vor der Front (Deutsche Bauhütte Hannover 1902 Nr. 19). Doppelhaus in Montreal, von Fr. Taylor, mit den in Fachwerk ausgeführten ausgekragten Vorbauten über den Ecken, erinnert an englische Muster. (Deutsche Bauhütte Hannover 1902 Nr. 19).

Fig. 1018. Vorstadthaus in Buffalo.
(Nach Deutsche Bauhütte, Hannover 1901, Nr. 9.)

Die Vorstadthäuser in Buffalo, von Marling & Burdette, Fig. 1018, zeichnen sich durch schlichte Einfachheit aus, die aber durch den hübschen Verandenvorbau, den Erker im Obergeschosse und besonders durch den Dacherker eine reizvolle Belebung erhält, welche durch das weit überladende Dach noch vermehrt wird. Der Schalungsbau macht sich in der Balkenbrüstung geltend. Die Profile der Gesimse springen schräg nach außen vor und sind durch Beschindelung abgedeckt. — Ein Vorstadthaus ebendort, von Green & Wicks, gibt einen Umbau. — Das Landhaus in Bar Harbour, Maine, von R. Smith, zeigt am Untergeschoß abgeschältes lackiertes Schwartenholz statt der Bretterverschalung, dasselbe wirkt vorzüglich über dem rauhen Bruchsteinmauerwerk des Unterbaues und läßt die obere Bretterverkleidung leichter erscheinen (Deutsche Bauhütte, Hann. 1901 Nr. 9).

Landhaus Chatwold Mount Dessert zu Boston im Staate Massachusetts, von Rotsch & Tilden, Fig. 1019, besteht im unteren Geschoß aus Granit, das obere Geschoß sowie die beiden niedrigeren Flügel sind in Fachwerk mit rauhem Verputz der Fache hergestellt. Die Hölzer sind nicht gehobelt, sondern nur mit der Axt bearbeitet, die hohen Dächer sind mit Schindeln gedeckt. Das Ganze zeigt ein malerisches Gepräge. Der innere Ausbau ist in dunkel gebeiztem, hartem Holz in einfacher Weise durchgeführt. — Landhaus auf der Cavagna-Farm bei Cincinnati, von Buddemeyer, Plympton & Trow-

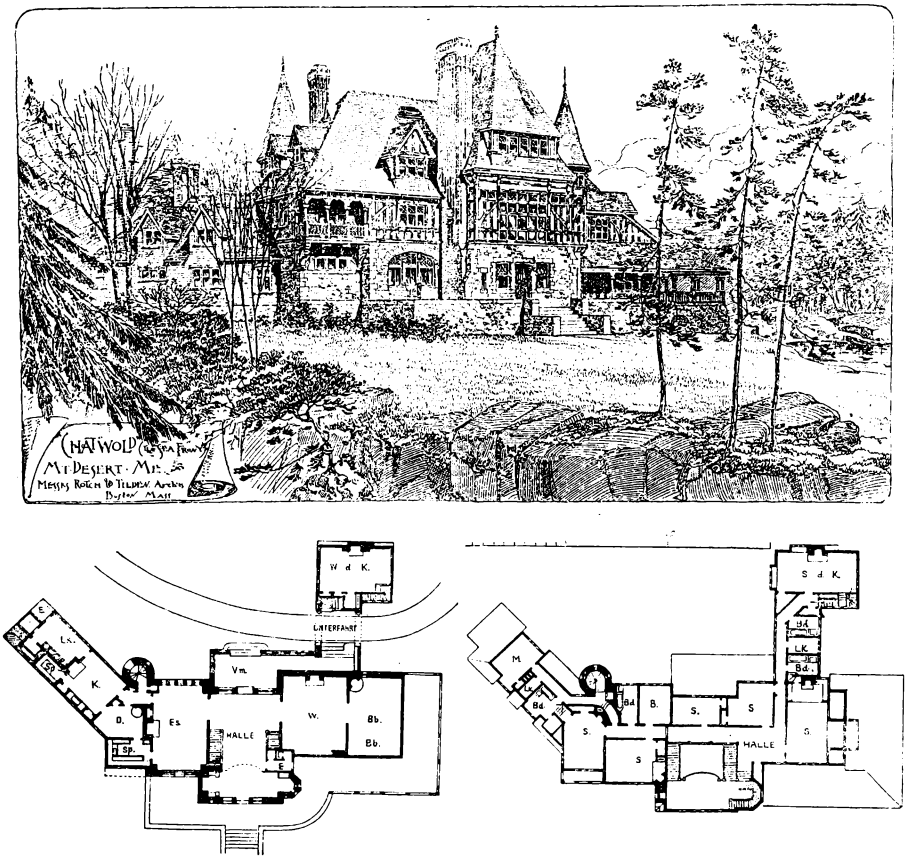


Fig. 1019. Landhaus Chatwold Mount Dessert.
(Nach Deutsche Bauzeitung, Berlin 1887, Nr. 73.)

bride, hat ein stärker amerikanisches Gepräge als das vorige durch die rings um das Haus laufenden Veranden und weit überstehenden Dächer (Deutsche Bauzeitung, Berlin 1887 Nr. 73).

Holzgesimse. Soweit es sich um die Verbindung des mehr oder weniger vortretenden Daches mit der Fachwerkswand handelt, sind die sich ergebenden Formen in den früheren Abschnitten sowohl für das städtische Haus wie für das Bauernhaus ausreichend zur Erörterung gekommen und kann auf das Betreffende verwiesen werden.

Auf die Nachbildung der steinernen Haupt- und Dachgesimse in Holz, wie sie in etwas zurückliegender Zeit bei den städtischen Stuckfassaden üblich war, jetzt aber mehr

und mehr in Abnahme kommt, braucht hier nicht weiter eingegangen zu werden, da diese Konstruktionen nicht zu den empfehlenswerten gehören.

Ein von C. Dollinger entworfenes hölzernes Hauptgesims kann als ansprechendes Beispiel für die Verbindung einer Holzkonstruktion mit dem Steinbau gelten, Fig. 1020. Zwischen die vortretenden, konsolartig profilierten und geschnitzten Balkenköpfe sind Füllhölzer eingelegt, welche mit einem flachgeschnitzten Zahnschnittband verziert und mit einer Profilleiste bekrönt sind. Über den Balkenköpfen stehen kurze Ständer, welche die durch konsolartig ausgeschnittene Streben gestützten Stichbalken der weit vorkragenden Traufplatte tragen. Die durch profilierte Rähme außen und innen eingefaßte mit Dielen abgedeckte Traufplatte bildet an der Unterseite mit skulptierten Stäben umrahmte Kassetten und wird nach unten durch einen Konsolfries abgeschlossen. Die senkrechten

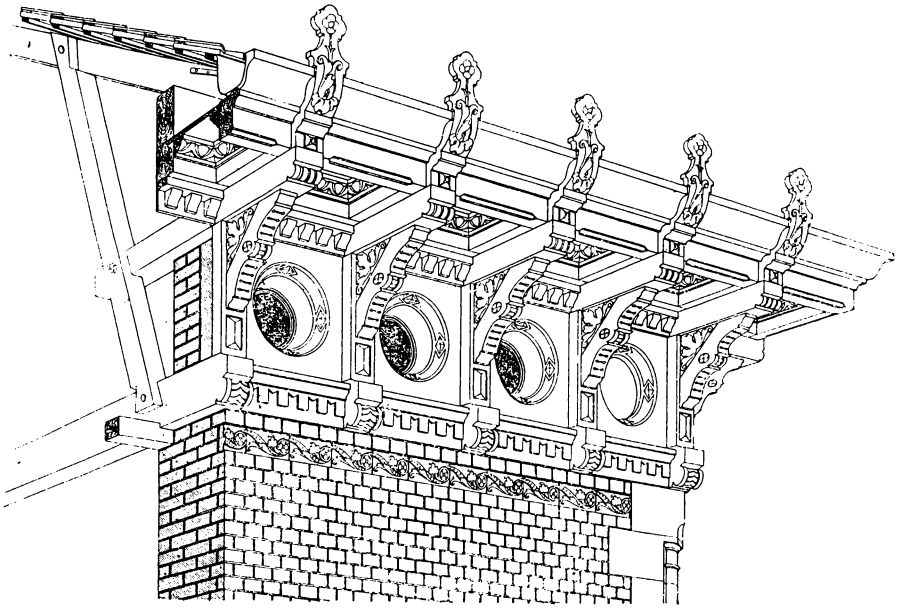


Fig. 1020. Hölzernes Hauptgesims.
(Nach Deutsche Bauzeitung, Berlin 1887, Nr. 23.)

Felder zwischen den Drempelsäulen sind durch Tafeln mit runden Öffnungen geschlossen, welche hintermauert sind. Der vordere Traufrähm trägt die aus Metall hergestellte Regenrinne, deren Vorderseite durch eine simenartige Profilleiste verdeckt wird, dieselbe ist durch geschnitzte nach oben in Akroterienform frei auslaufende Knaggen mit den Balkenköpfen der Traufplatte verbunden. Die Einzelformen der ganzen Konstruktion sind zwar dem Steinbau entlehnt, halten aber insgesamt den Charakter eines Holzverbandes aufrecht.

B. Innenbau.

Von der Ausbildung, welche den Balken der Decke im orientalischen und klassischen Altertum zuteil wurde, sind uns nur die Umbildungen in Stein und Abbildungen in Malereien überliefert. Die äußeren Holzbalken werden häufig mit Terrakottatafeln bekleidet und somit den Steinformen angenähert gewesen sein.

Über sichtbare Dachgespärre in den antiken Bauwerken gibt es gleichfalls keine Anzeichen weder an den Denkmälern noch in den Nachrichten der Autoren. Die Tempeldecken bestanden aus einem Getäfel, das vermutlich ganz von dem Dachverband unabhängig war. Die jetzt von innen sichtbaren Dachstühle der weströmischen altchristlichen Basiliken waren ursprünglich durch eine Kassettendecke nach antiker Art verdeckt.

1. Romanische Periode.

Dachgespärre. Die verzierten sichtbaren Dachstühle können als eine Erfindung des Mittelalters betrachtet werden. Der älteste, noch erhaltene, auf architektonische Wirkung berechnete Dachstuhl ist vermutlich der des bereits im 11. Jahrhundert ausgeführten Doms von Messina, der zum Teil noch Einzelheiten arabischer Stilisierung aufweist. Die einfache Konstruktion wurde hier nur durch farbiges Ornament, ohne Mithilfe des Schnitzwerks, zur Kunstform umgeschaffen, die Motive geben sich indes deutlich als Reduktionen des antiken Prinzips der Täfelung zu erkennen.

Die doppelte Schalung über den Dachlatten wird durch regelmäßig in die unterste Brettlage eingeschnittene Sterne zur doppelt geneigten Lakunariendecke. Noch klarer spricht sich der schmale unter dem First der Sparren aufgehängte Plafondstreifen mit der reichen arabischen Kassettierung als Überrest der fehlenden antiken Felderdecke aus.

Viel unabhängiger von antiker Überlieferung zeigt sich der Dachstuhl von S. Miniato bei Florenz, inschriftlich vom Jahre 1357. Das reine Ornament hebt sich mit lebhaften Farbentönen ab auf dem ernst dunklen Hintergrunde des Holzes und spielt auf dessen dynamisches Wirken an.

Der altnordische Baustil wie der romanische behandeln die Holztäfelung nach dem Prinzip der teppichartigen Flächendekoration. Getäfelte Zimmer mögen schon im 13. Jahrhundert aufgekommen sein und noch früher die Wandmalereien an Stelle des Teppichbehangs der Wände.

Die Erörterung über romanische Balkendecken kann mit der über die gotischen verbunden werden, da kein wesentlicher Unterschied in den beiden Perioden hervortritt. In den romanischen Basiliken und Palasbauten sind noch Beispiele von Balkendecken erhalten; so zeigt der Kaiserpalast in Goslar noch seine Balkendecke, obgleich es zweifelhaft bleibt, ob es noch die ursprüngliche ist.

2. Früh- und hochgotische Periode.

Dachgespärre aus frühgotischer Zeit haben sich in ihrer ursprünglichen Form und polychromen Ausstattung zum Teil in den Kirchen S. Zeno und S. Fermo e Rustica in Verona erhalten. Die erste, vielleicht noch aus dem 11. Jahrhundert stammend, wurde abgetragen, die zweite, aus dem 14. Jahrhundert, sollte wohl in ähnlicher Weise wie die erstere mit Sternen auf blauen Feldern verziert werden.

Die Decke bildet eine Art Tonnengewölbe, hervorgebracht durch kassettiertes an den Sparren und Kehlbalken des Daches aufgehängtes Getäfel, das zugleich die alte Überlieferung der Felderdecke festhält. Man braucht nicht an die Nachahmung eines Steingewölbes zu denken, da schon das Altertum geschweifte Holzdecken kannte.

Der gotische Stil gab gegen die Mitte des 12. Jahrhunderts in den nordeuropäischen Ländern das einfache antike System der Dachkonstruktion auf und führte steilere Dächer ein. Doch behielt man für Kirchen, in Frankreich auch für den Profanbau, das Prinzip

der Verschalung bis zum Kehlbalken in Gewölbeform bei; es blieben nur die Hauptbalken und die Hängesäulen, durch Abfasungen und Einschnitte verziert, sichtbar.

Daneben erhob sich ein noch entschiedener konstruktives System der Kunstzimmerei, welches der gotischen Tendenz noch mehr entsprach; die künstliche Struktur des Daches wird sichtbar gemacht und mit Verzierungen ausgestattet. Die wichtigsten der erhaltenen Werke dieser Art finden sich in England, in Kirchen und Profanbauten. Die normannisch-englische Dachkonstruktion findet in der Kathedrale von Ely, am Ende des 14. Jahrhunderts, die höchste Vollendung und großartigste Anwendung. Ein anderes Beispiel bietet der Dachstuhl der Westminsterhalle zu London.

In diesen Ausführungen tritt als inneres Element der Dekoration und gleichzeitigen Versteifung das durchbrochene Maßwerk auf.

Balkendecken. Im wesentlichen blieb die Anordnung der romanischen flachen Balkendecke auch in gotischer Zeit dieselbe, nur kamen noch stilistische Einzelheiten, wie Maßwerk, Wappen und dergleichen hinzu.

In den Burgen, in denen noch eine Anzahl Balkendecken aus früh- und hochgotischer Periode erhalten sind, sind teilweise gewölbte Räume vorhanden, aber häufiger sind die Decken aus starken Balken gebildet, welche meist in einem Abstande voneinander liegen, der ihrer Breite gleichkommt und mit den Enden in die Mauer eingelassen sind, oder auf einem Mauerabsatze ruhen. Bisweilen bildet ein Ortbalken die Unterstützung, der wieder durch Kragsteine getragen wird. Der Zwischenraum zwischen den Balken wird durch ein Brett oder durch Lehmstaken geschlossen. Die Balken sind an den unteren Kanten abgefast, wobei die Enden kantig bleiben. In reicher ausgestatteten Räumen ist die Unterfläche der Balken durch Schnitzerei verziert. Bisweilen ist an der Unterseite der Balken eine Brettverschalung hergestellt, deren Fugen durch aufgenagelte profilierte Leisten gedeckt sind. In kleineren Räumen werden auch wohl flachgewölbte verschalte Holzdecken hergestellt. In großen Räumen sind Unterzüge auf Holzpfosten zur mittleren Unterstützung der Balken angebracht und die Pfosten mit Kopfbügen versehen und durch Ausschneiden und Abkanten verziert.

Die Gotik bildet die Holzbalken nach dem ihr eigentümlichen Prinzip der aus der Masse herausgearbeiteten Profilierungen aus, die Rundstäbe und Kehlen der unteren Kanten werden in den vollen Holzkörper eingeschnitten. Die Zwischenfelder werden als einfache oder überstülpte Bretterdecke gebildet und erhalten auf den Fugen gekehlte Leisten.

Im Nordwesten Deutschlands blieb die Balkendecke meist ohne untere Verschalung, und die obere Hälfte zwischen den Balken wurde durch Lehmstaken ausgefüllt, über welchen die Fußbodendielung oder ein Gipsstrich folgte. Im Süden Deutschlands besteht die Füllung zwischen den Deckenbalken ebenfalls aus einer eingefügten Lehmstakung, indes ist hier meist eine untere Bretterverschalung vorhanden.

Erhaltene Beispiele:

Burgen und Schlösser. Im „Hohen Hause“ der Marienburg in Hildesheim, von 1346, befinden sich Säle mit Balkendecken in zwei Obergeschossen.

Schleglerschloß in Heimsheim (Württemberg), aus dem 14. Jahrhundert, hat Balkendecken in vier Geschossen des Palasbaues.

Burg Pfeffingen (Schweiz), Balkendecken in vier Geschossen. — Burg Rapperschwyl, 1354, Saaldecke im zweiten Stock. Die freistehenden Burgkapellen sind öfter

mit Balkendecken versehen; so in Burg Hohensolms (Mittelrhein), von 1372, und im Schloß Oberlahnstein, 1394—1395.

Dauerburg, sogenannte „Maus" über Welmich (Mittelrhein), 1357—1388, besitzt einen Saalbau mit Balkendecken in zwei Geschossen auf Kragsteinen.

Burghaus in Vilmar (Niederhessen), jetzt Pfarrhof, hatte in zwei Stockwerken zwei Reihen achteckiger Holzpfosten, welche die Balkendecken trugen.

Das Moshaus der Burg Hardegsen (Hannover), von 1325, enthält in drei Geschossen Balkendecken auf Holzpfosten.

Das Hochschloß der Marienburg (Westpreußen), aus dem 14. Jahrhundert, hat in zwei oberen Geschossen Balkendecken.

Täfelungen von Decken und Wänden. Der gotische Stil nimmt in der Herstellung der Täfelungen eine neue Richtung, indem das Füllwerk, der Rahmen, die Deckleiste, also die konstruktiven Elemente der Täfelung jetzt als wichtige Motive der Dekoration auftreten. Während der ersten Periode des Stils werden die Grenzen des struktiven Prinzips streng innegehalten, die Wandbekleidungen, die Chorumschlüsse haben noch ihre wahre Bedeutung als Füllwerke, sie behaupten vollständig ihr altes Vorrecht, als Ruhepunkte der Struktur die unabhängige Plastik und Malerei zu entfalten. So der Chorumschluß von Notre-Dame in Paris, so der vollständig erhaltene der Kathedrale von Amiens mit seinem reichen Bilderzyklus, so das von Arkaden gebildete Wandgetäfel der Ste. Chapelle in Paris.

Die Technik der Holzarbeiten ist die des gespundeten Zimmerwerks. Mit dem 14. Jahrhundert tritt die gestemmte Tischlerarbeit an die Stelle der Methode des Spundens. Nun behalten die Füllungen nur die Breite eines Brettes und sind zwischen vorspringende Rahmen eingestemmt. Nun wurde die Wand nach dem Prinzipe der Füllungstischlerei mit endlosem Maßwerk bedeckt. So verloren Malerei und Skulptur in den kirchlichen und profanen Bauwerken die letzten Zufluchtsorte selbständigen Auftretens.

Die am Ende des 14. Jahrhunderts aufkommenden Altaraufsätze von Holz boten gewissermaßen eine Entschädigung für die den freien Künsten entfremdeten Wandflächen.

Erhaltene Beispiele:

Burgen und Schlösser. Das Schleglerschloß in Heimsheim (Württemberg), aus dem 14. Jahrhundert, hat in einem Saale des ersten Obergeschosses Eichenholztäfelungen.

Burg Rapperschwyl (Schweiz), von 1454, besitzt einen Saal im zweiten Stock, dessen Decke und Wände mit Tannenholz getäfelt sind und im dritten Stock noch ein Zimmer mit reichem Täfelwerk. — Im Schloß Gravatsch bei Villanders (Tirol), von 1331, sind die Täfelungen eines Saals erhalten.

Das Wohngebäude der Burg zu Füßen (Bayern), von 1322, zeigt schöne Holzdecken.

Öffentliche Gebäude. Rathaus in Lüneburg, von 1322, hat in der Laube, jetzt Ratssaal, ein flaches Holzgewölbe.

3. Spätgotische Periode.

Dachgespärre. Die Hallen der englischen Schlösser und Landhäuser sind meist mit kühnen Holzsprengwerken überdeckt, welche in dieser Periode besonders in den Einzelheiten von den Steinformen entlehnen und mit Brettern in schrägen Flächen eingeschalt sind. Das Dach der Halle in Schloß Eltham gibt ein Beispiel dieser Art, Fig. 1021.

Balkendecken. Die allgemeine Anordnung der Balkendecken hat gegen die frühere Periode keine wesentlichen Veränderungen erlitten, nur werden jetzt die Profilierungen reicher, die Schnitzereien und die Zutaten an Wappen und dergleichen zahlreicher.

Erhaltene Beispiele:

Burgen und Schlösser. Schloß Eisenhardt bei Belzig (Provinz Brandenburg), von 1406, hat im Obergeschoß des Palas eine Balkendecke.

Der Flur in Schloß Rheindorf (Niederrhein), aus dem 15. und 16. Jahrhundert, ist mit starker Balkendecke ausgestattet.

Schloß in Herrenbreitungen (Niederhessen) besitzt ein dreistöckiges Flügelgebäude mit Balkendecken. — Schloß Ziegenhain, von 1510—1520, hat im östlichen Flügel Säle mit Balkendecken.

Schloß in Niederroßla (Thüringen), im zweiten Geschoß mit einer profilierten Balkendecke. — Das Oberschloß bei Kranichfeld, aus dem 14. Jahrhundert, besitzt im Rittersaal des Nordwestbaues eine mächtige Balkendecke auf Holzpfosten.

Schloß Altschönfels (Oberhessen), aus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts, zeigt Balkendecken mit Schnitzereien, ebenso Schloß Colditz von 1464. — Schloß Hartenstein, aus der Mitte des 16. Jahrhunderts, hat im Ahnensaal eine Balkendecke.

Burg Sargans (Schweiz), von 1460, zeigt im Saal eine bemalte Holzdecke auf Unterzügen. — Burg Ninems besitzt im Saal des dritten Stockwerks eine starke Balkendecke mit Unterzug und Mittelsäule.

Schloß Runkelstein (Tirol) enthält Räume mit Holzdecken.

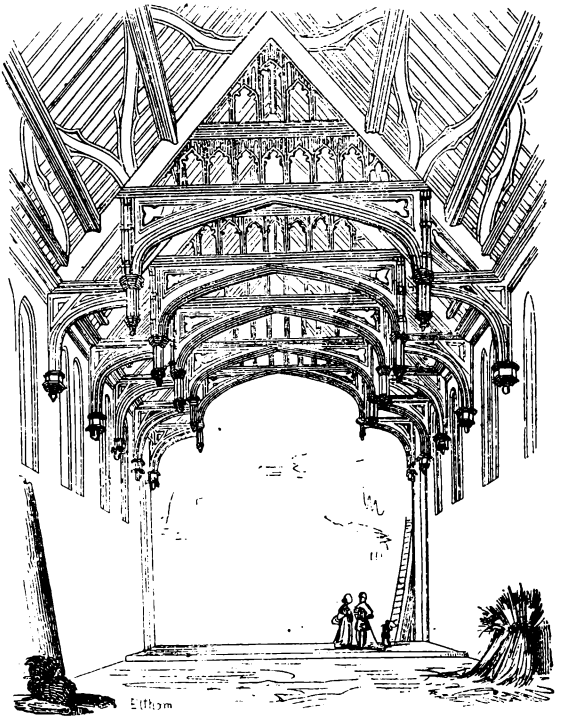


Fig. 1021. Halle im Schlosse Eltham.

Schloß Könitz (Thüringen), aus dem Anfang des 16. Jahrhunderts, hatte im großen Rittersaale des Westbaues eine reich profilierte Balkendecke auf zwei mittleren Steinpfeilern.

Ein Wohnturm bei Wachenheim (Oberhessen) zeigt Balkendecken in fünf Geschossen.

Burg Neuenems oder Glopper (Schweiz), aus dem 15. Jahrhundert, besitzt im dritten Stockwerk einen Saal mit starker Balkendecke, Unterzug und Mittelpfosten.

Die Ludwigsburg in München bewahrt noch die Balkendecke des Flurs im oberen Stock.

Öffentliche Gebäude. Rathaus in Büdingen (Oberhessen), zweite Hälfte 15. Jahrhundert, hat in einem Raume des Erdgeschosses eine Balkendecke auf Holzsäulen. — Das alte Rathaus in Eßlingen, von 1430, enthält im ersten Stock den großen Saal mit Balkendecke auf Holzpfosten, an deren Bügen figürliche Schnitzereien ausgeführt sind.

Rathaus in Ulm, 1500—1540, besitzt im dritten Stock den Ratssaal mit geschnitzter Balkendecke.

Kaufhaus in Konstanz (Baden), 1388 begonnen, hat unten dreischiffige durch Holzpfosten geteilte Hallen, deren Deckenbalken durch Unterzüge gestützt werden; darüber

Fig. 1022. Kaufhaushalle in Konstanz.

folgen Speicher in vier Stockwerken mit Balkendecken, Fig. 1022. — Rathaus in Überlingen, vom Ausgang des 15. Jahrhunderts, enthält im unteren Geschoß eine Halle mit starker Balkendecke, im oberen Geschoß den Ratssaal mit prächtigen Schnitzereien und flachgewölbter Holzbalkendecke, Fig. 1023.

Arsenal zur heiligen Barbara in Schlettstadt (Elsaß), vom Ende des 15. Jahrhunderts, hat im Untergeschoß eine Halle mit Holzbalkendecke.

Rathaus zu Ochsenfurt (Bayern), von 1499, enthält den Vorsaal mit kräftiger

Balkendecke auf achteckigen Holzpfosten, ähnlich ist der Sitzungssaal von 1513 behandelt. — Rathaus in Amberg hat im Hauptsaal eine Balkendecke.

Der Gürzenich in Köln, 1442 begonnen, bildete vormals im Obergeschoß eine zweischiffige Halle mit Balkendecke.

Rathaus in Marburg (Niederhessen), etwa 1512—1524, hat im zweiten Stock einen Saal mit Balkendecke. — Rathaus in Alsfeld, von 1512, mit Balkendecke des Erdgeschosses auf zwei steinernen Rundpfeilern. — Fruchtspeicher in Ziegenhain, von 1543, zeigt im Erdgeschoß eine Reihe runder Pfeiler mit je vier Kragsteinen für den Ansatz der Kopfbüge der Balkendecke; in den oberen Geschossen ruhen die Balkendecken auf Holzpfosten.

Rathaus in Münster (Westfalen), zweite Hälfte des 14. Jahrhunderts, hatte im Obergeschoß einen zweischiffigen Saal mit flacher Holzdecke, jetzt durch Umbau verändert.

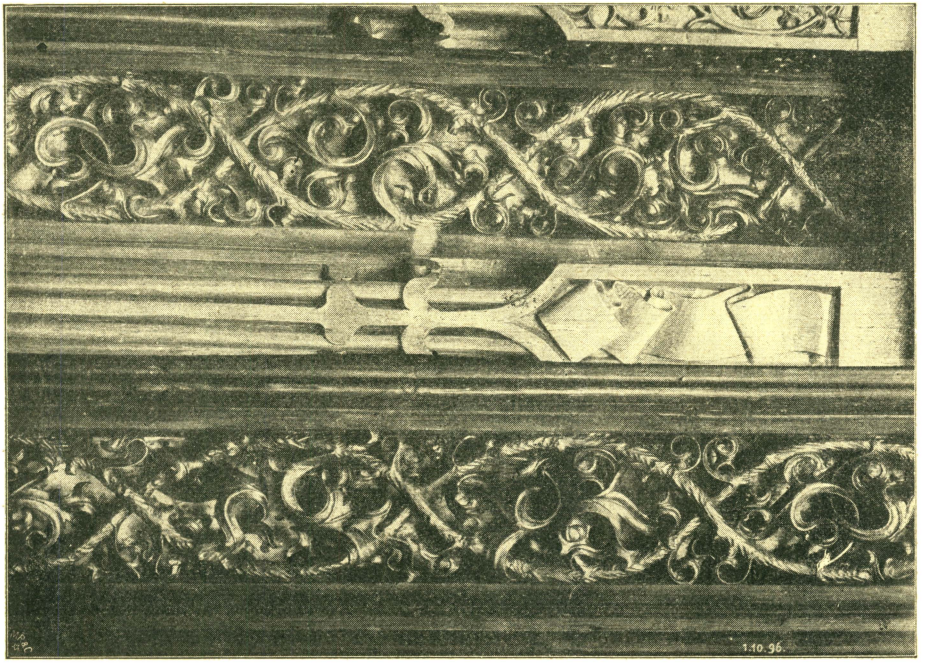


Fig. 1023. Schnitzereien der Decke im Rathause zu Überlingen.

Rathaus in Göttingen (Hannover), 1369 begonnen, enthält im Untergeschoß die Diele mit sichtbarer Balkendecke. — Rolandshaus in Lüneburg, vom Anfang des 16. Jahrhunderts, zeigt im Untergeschoß eine einzige große Halle mit gekehlter Balkendecke.

Rathaus der Altstadt in Braunschweig, 1455—1468, hat im Hauptgeschoß den großen Saal mit reich geschnitzter Balkendecke. — Rathaus in Quedlinburg zeigt die Diele mit Balkendecke, welche von einem geschnitzten Holzpfosten getragen wird.

Rathaus in Jena (Thüringen), etwa um 1400, besitzt im Vorsaal des Obergeschosses eine Balkendecke auf Steinpfeilern.

Kaufhaus in Jüterbog (Provinz Brandenburg), 15. Jahrhundert, mit Balkendecke im großen Saale.

Rathaus der Altstadt in Prag hat eine Balkendecke im Judizialsaale; eine ebensolche im Saale des Rathauses in Michelstadt (Oberhessen), von 1484.

Rathaus in Lübeck ist im Ratssaal mit flach gewölbter Holzdecke versehen. Im Rathause in Tübingen (Württemberg) hat der Ratssaal eine geschnitzte Balkendecke.

Wohnhäuser. Haus in Landsberg a. L. zeigt eine Balkendecke mit reichen Schnitzereien, Fig. 1024. Eine einfache Balkendecke enthält der Flur des Dürer-Hauses in Nürnberg, Fig. 1025, während die Balken der Decke im Zimmer MA des Germanischen Museums in Nürnberg wieder mit geschnitzten Profilierungen ausgestattet sind, Fig. 1026. Haus in Pfullendorf (Baden) Schober Nr. 33 mit kolossalen Balkendecken. — Haus der Bauernzunft in Überlingen Nr. 133 hat den Zunftsaal mit Balkendecke. — Wirtshaus „Zur Krone" in Stetten besitzt im Obergeschoß eine Balkendecke.

Fig. 1024. Haus in Landsberg a. L.

Haus in Straßburg i. E. Goldschmiedebrücke Nr. 7 und das Haus Metzgergasse Nr. 27 ebendort enthalten Balkendecken.

Haus in Eppan (Tirol) mit schön profilierter Holzdecke.

Deutschordenshaus in Plauen (Obersachsen) mit Holzdecke vom Anfang des 16. Jahrhunderts.

Täfelungen der Decken und Wände. Die Spätgotik hat mit Vorliebe den unteren Teil der Innenwände, bisweilen auch die ganze Höhe derselben, sowie die Decken mit Holztäfelungen bekleidet und durch die Wahl dieses heimischen Materials eine Traulichkeit der Räume erreicht, wie sie dem Empfinden des Nordens gemäß war.

Die Technik der Holzarbeit, wie sie im Mittelalter geübt wurde, ist grundsätzlich verschieden von der in der Renaissancezeit angewendeten. Wie schon weiter oben bemerkt, gehören die Holzarbeiten des Mittelalters durchweg in den Bereich der Zimmer-

Fig. 1025. Dürerhaus in Nürnberg.

kunst; sie vermeiden die Durchquerung der Längsfasern des Holzes und fügen die einzelnen Bretter durch Nagelung, selten durch Leimung, zusammen, jedenfalls stets ohne genuteten und überfalzten Rahmen. Dem gotischen Bildungsgesetze gemäß werden die Kehlungen gegen die Fläche vertieft angearbeitet und die Verzierungen durch ausgehobenen Grund hergestellt. Die heute sogenannte „Tiroler Gotik", die sich indes gleich-

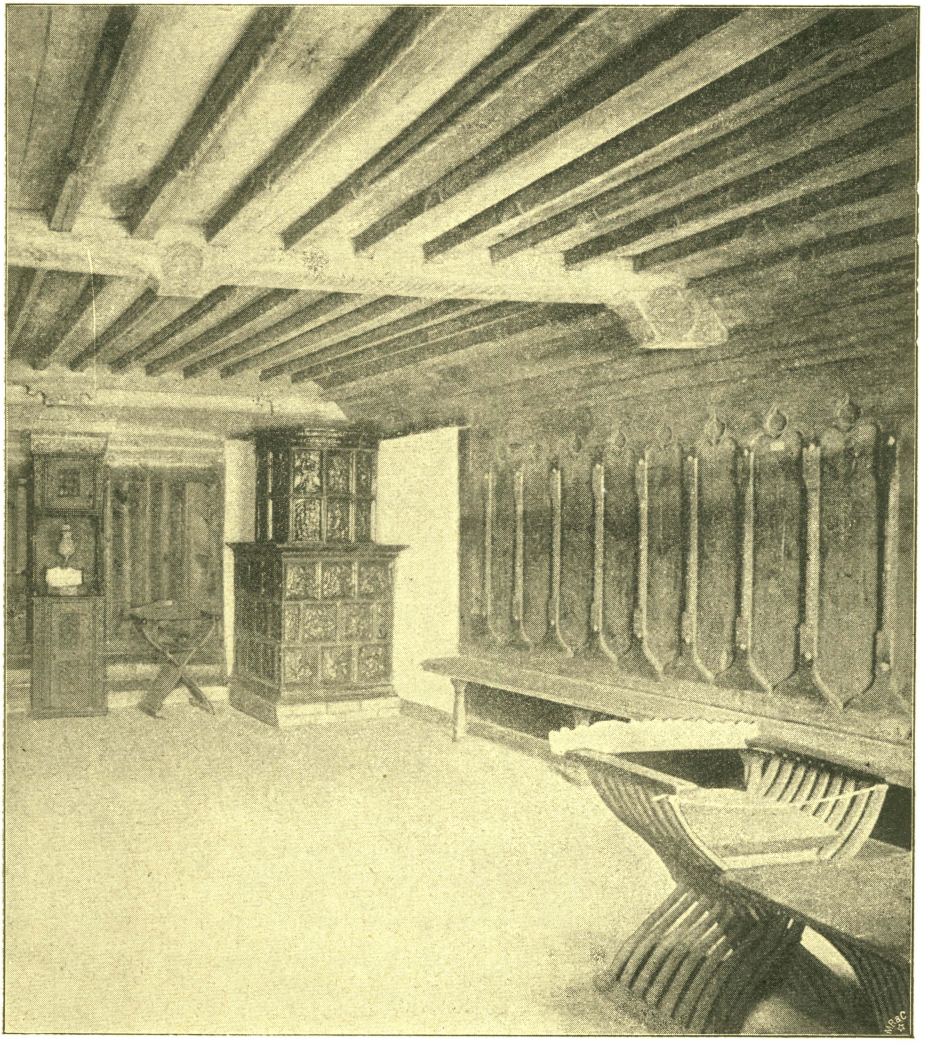


Fig. 1026. Zimmer MA im Germanischen Museum zu Nürnberg.

zeitig im ganzen Norden Deutschlands vorfindet, ist das Ergebnis dieser Technik. Nur die durch Rosetten ausgezeichneten Knotenpunkte der Konstruktion sind im vortretenden Relief ausgeführt, dagegen fehlt eine gegen die Fläche ausspringende Umrahmung. Die zu den Verzierungen verwendeten Blattformen beruhen auf dem Studium heimischer Pflanzen, erscheinen jedoch erst gegen Ende der gotischen Periode in ganz naturalistischer Auffassung.

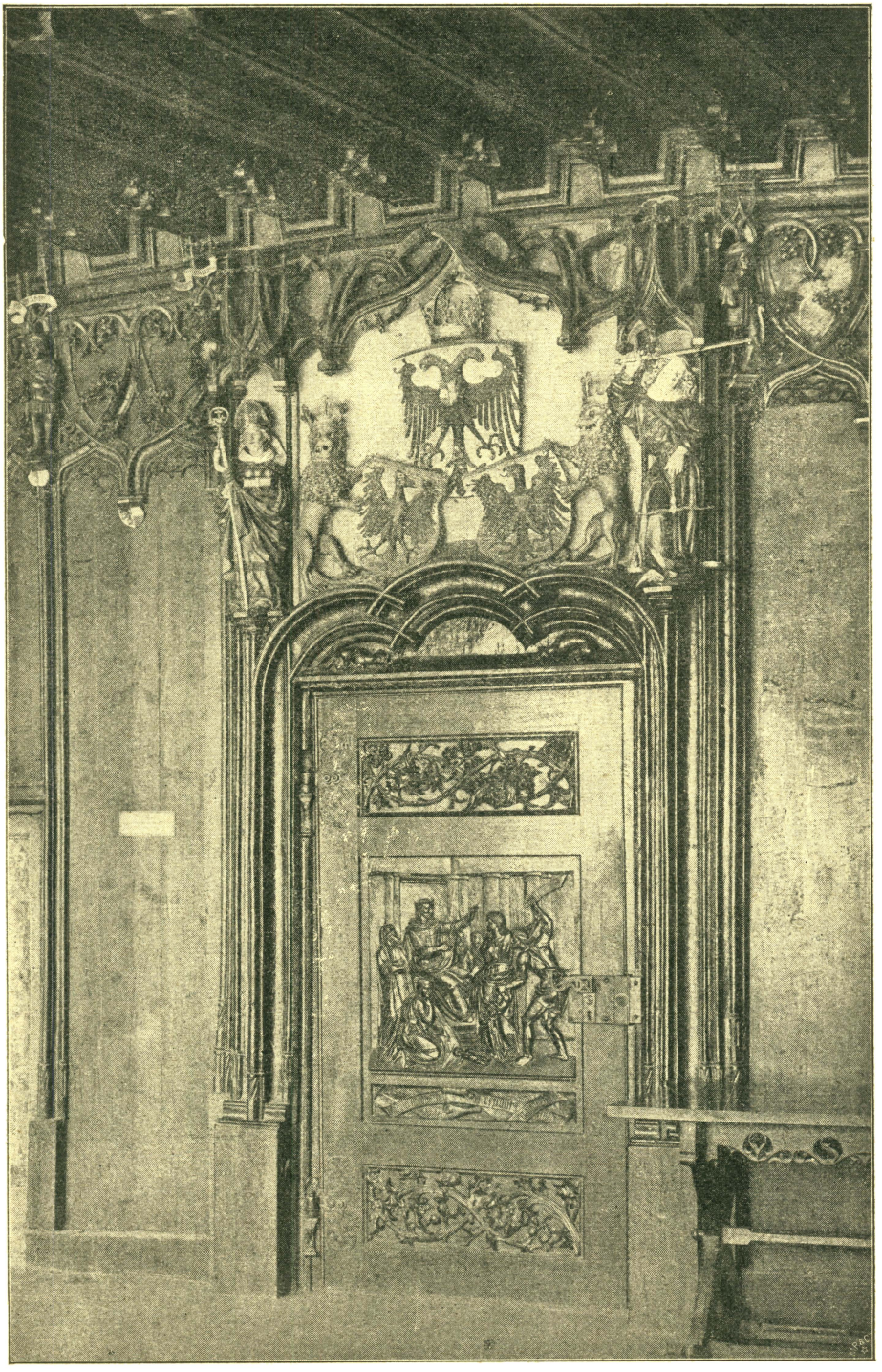


Fig. 1027. Rathaussaal in Überlingen.

Erhaltene Beispiele:

Burgen und Schlösser. Residenzschloß in Meran (Tirol) enthält in den Kaiserzimmern vortreffliche Wandtäfelungen vom Anfang des 15. Jahrhunderts. Schloß Runkelstein hat einige getäfelte Holzdecken aus dem 15. Jahrhundert.

Fig. 1028. Flachschnitzerei im Kloster St. Georg zu Stein a. Rh.
(Nach Photographie von Wolf.)

Schloß Ludwigstein (Niederhessen), 1416, ist im Fürstensaal mit verzierten Täfelungen ausgestattet. — Die Feste Koburg in Franken, vom Ende des 15. Jahrhunderts, hat im Fürstenbau reich geschnitzte Täfelungen bewahrt.

Burg Sargans (Schweiz) hat zwei getäfelte Zimmer. — Burg Neuenems oder Glopper, aus dem 15. Jahrhundert, besitzt in den Wohnräumen des oberen Geschosses Wand- und Deckentäfelungen.

Öffentliche Gebäude. Rathaus in Marburg, 1512—1524, hat im zweiten Stock einen Saal mit reichen Täfelungen.

Das Regierungsgebäude in Schaffhausen (Schweiz, bewahrt im Zimmer des großen Rats ein Täfelwerk vom Anfang des 15. Jahrhunderts. Reiche Ausbildung

Fig. 1029. Decke und Wand im Kloster St. Georg zu Stein a. Rh.

der Täfelung an den Türen zeigt der Rathaussaal in Überlingen, Fig. 1027. — Das Arsenal zur heiligen Barbara in Schlettstadt (Elsaß), vom Ende des 15. Jahrhunderts, ist im oberen Stock mit Holztäfelungen ausgestattet.

Wohnhäuser. Kloster in Stein a. Rh. (Schweiz), von 1575, hat im Hauptsaal eine prächtig geschnitzte Decke mit Blätterwerk und gewundenen Bändern, noch im Stil der Spätgotik, Fig. 1028. Ebenso reich mit Schnitzwerk ausgestattet sind die Wände,

Fig. 1029. Die Burggrafenstube im von Scheuerschen Hause in der Burgstraße zu Nürnberg zeigt reiche Täfelung.

Haus Marktgasse Nr. 90 in Feldkirch (Tirol), von 1454, enthält zwei reich getäfelte Räume. Haus in Annaberg (Obersachsen) Klosterstraße Nr. 634 hat eine mächtig vertiefte Holzdecke von 1501.

4. Renaissance-Periode.

Das bereits in der Spätgotik vorhandene Bestreben, durch eine Holzbekleidung der Innenwände und Decken das geeignete Mittel zur Erzielung einer traulichen, behaglichen Wirkung der Räume zu finden, tritt in der Renaissancezeit noch in verstärktem Maße hervor. In der Regel wird die Wand durch eine Holztäfelung bedeckt, welche nur einen schmalen Streifen über sich frei läßt, in Rahmen und Füllungen gegliedert ist und mit einem Gesimsprofil nach oben abschließt. Auch die Decken werden in Felderteilungen getäfelt, entweder zwischen den sichtbaren Balken oder in frei bewegten Rahmungen unter denselben. Immer liegt das Prinzip der antiken Steindecken zugrunde, welche die Täfelung zwischen den Balken als Kassetten bildete.

Es zeigt sich in diesen Ausstattungsarbeiten das Fortschreiten von zierlich feinen Bildungen der Frühzeit der Renaissance bis zu den stärker plastischen der Spätzeit derselben. Das Konstruktionsprinzip ist anfänglich noch das gotische der einfachen Bretteilungen, deren Fugen durch Profilleisten gedeckt werden, bald aber folgen die gestemmten und verleimten Füllungen, die von Rahmen und vortretenden Kehlstößen umzogen werden, und endlich drängt sich der ganze Apparat der Außenarchitektur, die antiken Säulenordnungen mit ihrem Zubehör an Gebälken, Bekrönungsgesimsen und Verdachungen ein. Diese Tischlerarchitektur artet in späterer Zeit zu schwülstiger, die praktische Brauchbarkeit schädigende Art aus.

Balkendecken. Diese kommen häufig mit verputzten Feldern vor, welche dann mit figürlichen und ornamentalen Malereien, zuweilen auch mit Stuckornamenten ausgestattet sind. Die vortretenden Balken sind meist architravartig behandelt und mit Profilleisten versehen. Die zur Unterstützung der Decken vorkommenden Holzständer sind in der Regel in Form von Kandelabersäulen gebildet und durch ornamentale Schnitzereien belebt.

Erhaltene Beispiele:

Schlösser. Schloß Rauenstein (Thüringen), erste Hälfte des 16. Jahrhunderts, hat im Fürstensaal eine Holzdecke. — Burg Wolkenstein enthält einige Holzdecken aus der Mitte des 16. Jahrhunderts.

Burg Wildenstein (Baden), 16. und 17. Jahrhundert, zeigt in der Halle eine Balkendecke, im Rittersaal eine flachgesprengte Holzdecke.

Schloß in Heringen (Thüringen), von 1590, besitzt im oberen Geschoß Balkendecken mit verputzten Zwischenfeldern.

Schloß in Sonnenwalde (Provinz Brandenburg), vom Ende des 16. Jahrhunderts, hat im Erdgeschoß ein Zimmer mit bemalter Balkendecke.

Der Schopperhof bei Nürnberg ist in der Erdgeschoßhalle mit einer Balkendecke versehen.

Schloß in Pöhl (Obersachsen), nach 1572, mit einer Holzdecke in der oberen Halle.

Schloß in Liegnitz (Schlesien), von 1533, hat noch am Südflügel die Balkendecke der großen Hofstube aufzuweisen.

Im neuen Schloß zu Sangerhausen (Thüringen), von 1516, sind noch Holzdecken erhalten.

Öffentliche Gebäude. Rathaus in Steinau (Niederhessen), von 1561, mit einer Holzdecke in der unteren Halle.

Rathaus in Einbeck (Hannover) zeigt in der unteren Halle eine Balkendecke auf Holzpfosten. — Kaufhaus am Markt in Göttingen, von 1545, besitzt reich verzierte Balkendecken.

Rathaus in Saalfeld (Thüringen), 1526—1537, hat im ersten Obergeschoß Balkendecken, ebenso besitzt das Rathaus in Altenburg, 1562—1564, eine Balkendecke auf Holzpfosten im Vorsaal des ersten Obergeschosses.

Kaufhaus in Freiberg (Obersachsen), Obermarktstraße Nr. 16, von 1545, enthält im ersten Stock die Trinkstube mit einer profilierten Holzdecke auf Holzständern.

Rathaus in Stargard (Pommern), aus der Mitte des 16. Jahrhunderts, hat in der unteren Halle eine auf Rundsäulen ruhende profilierte Balkendecke, ebenso besitzt das Rathaus in Krempe (Schleswig-Holstein), von 1570, in der Erdgeschoßhalle und Ratsstube im Obergeschoß profilierte Balkendecken.

Neustädtisches Rathaus in Braunschweig hat einen Raum mit Balkendecke.

Die Schmalzgrube in Gmünd (Württemberg), von 1591, enthält einen Saal mit Holzdecke, gleichfalls bewahrt das Heiligengeistthospital ebendort, von 1596, schöne Balkendecken.

Schifferwirtshaus in Sipplingen (Baden) mit einer Balkendecke auf zwei Reihen von Holzständern.

Im Rathause in Schweinfurt (Bayern), von 1570, haben die Vorsäle im ersten und zweiten Stock Balkendecken.

Rathaus zu Rothenburg a. d. Tauber, von 1572, ist im Vorsaal des ersten Stocks und im Saal, das Gymnasium ebendort, von 1581, im oberen Vorsaal mit guten Balkendecken ausgestattet.

Das Kanzleigebäude in Überlingen (Baden), von 1599, ist im Treppenhause mit einer Holzdecke versehen.

Wohnhäuser. In Villingen, Waldshut und anderen Orten (Baden) finden sich in den Zimmern Holzdecken mit abgefasten Balken, auf Konsolen ruhend. Haus Rietgasse Nr. 81 in Villingen, 1578—1585, zeigt im Erkerzimmer eine Balkendecke; das Eckhaus Nr. 226 in Überlingen hat im zweiten Stock prächtige Holzdecken.

Hopfsche Brauerei in Rothenburg a. d. Tauber (Bayern), von 1571, zeigt im Flur Balkendecken auf Holzpfeilern, ähnliche Decken sind in den Fluren des ersten und zweiten Stockes erhalten.

Herrenhaus in Rommershausen (Niederhessen), von 1549, besitzt im Erdgeschoß einen großen Saal mit Balkendecke.

Eulensteinsches Haus in Hohlstedt (Thüringen), von 1599, hat im Obergeschoß ein Zimmer mit Schnitzwerk an der Balkendecke und an Fenstern und Türen.

Gasthaus „Zum grünen Baum“ in Beeskow (Provinz Brandenburg), von 1539, enthält im Erdgeschoß einen Saal mit profilierter Balkendecke.

Täfelungen. Die in Rahmen und Füllungen gefügte, sogenannte „gestemmte“ Arbeit, gehört in den Bereich der Tischlerei und braucht hier nur allgemein erörtert

zu werden. Sie beseitigt die durch das Schwinden des Holzes nach der Querrichtung sich ergebende Fugenbildung durch Verleimen der einzelnen Bretter zu größeren Tafeln, die dann mit einer Feder in das genutete Rahmenwerk eingreifen. Letzteres erhält noch meist ein vortretendes, aus einem besonderen Stück hergestelltes, wieder durch Feder und Nut mit der Tafel und dem Rahm verbundenes Profil.

Einen reicheren Schmuck erhalten die Täfelungen durch die gleichzeitige Verwendung verschiedener Holzarten, durch die von Italien eingeführten farbigen Einlagen, die Intarsien, und schließlich durch Malerei, Vergoldung und pflanzliche Motive wiedergebende Schnitzarbeit. Bei letzterer tritt das Akanthusblattwerk in den Vordergrund.

Erhaltene Beispiele:

Burgen und Schlösser. Burg Scharfenstein (Thüringen) enthält in einem Bodenraum eine Wandtäfelung aus der Mitte des 16. Jahrhunderts. — Burg Wolkenstein, 1550—1551, hat Täfelungen in der Fürstenstube.

Schloß Blattna (Böhmen), 1530, bewahrt reiche Täfelungen.

Im Schlosse zu Tübingen (Württemberg) ist eine Kassettendecke erhalten.

Schloß Heiligenberg (Baden) hat im Rittersaal eine reiche farbige Kassettendecke aus dem 16. Jahrhundert.

In der Feste Trausnitz bei Landshut (Bayern) sind die Zimmer im zweiten Stock in ganzer Höhe mit Täfelungen versehen.

Schloß Spielberg (Steiermark), von 1570, hat einen Saal mit schöner Holztäfelung.

Schloß Wasserhofen (Kärnten), 1584, besitzt ein getäfeltes Gemach.

Im Schloß Ambras (Tirol) ist der spanische Saal mit einer reichen Kassettendecke ausgestattet. — Schloß Velthurns, 1580—1581, zeigt prächtige Täfelungen des Fürstensaales.

Öffentliche Gebäude. Kaufhaus am Markt in Göttingen (Hannover), 1545, hat im Hauptgeschosse zwei große Zimmer mit geschnitzter Täfelung.

Rathaus in Görlitz (Ober-Lausitz), 1566—1568, besitzt zwei schöne kassettierte Holzdecken mit Intarsien.

Rathaus in Leitmeritz (Böhmen), 1539, hat im ersten Stock einen Saal mit Wandtäfelung und kassettierter Holzdecke.

Rathaus in Groß-Bottwar (Württemberg), 1566, enthält getäfelte Räume.

Rathaus in Villingen (Baden), 1537, hat Holztäfelung im Ratssaal.

Im Rathause in Münster (Westfalen) ist der Friedenssaal mit reicher Täfelung versehen.

Aus dem abgebrochenen Talamt in Halle a. d. Saale befindet sich eine reiche Zimmerausstattung in Holz, darunter eine durch Malerei belebte Kassettendecke von 1594, jetzt im städtischen Museum.

Das neustädtische Rathaus in Braunschweig enthält einen Raum mit Wandgetäfel.

Im Rathause zu Lübeck ist die Kriegsstube mit einer reichen Täfelung von 1595 ausgestattet. — Das Haus der Kaufleute ebendort bewahrt die schöne Täfelung des ehemaligen Fredenhagenschen Zimmers von 1583.

Rathaus in Sipplingen (Baden) hat im Rathaussaal eine Holztäfelung der Wände.

Das alte Zunfthaus der Küfer und Schiffer in Schlettstadt (Elsaß), Rue des Chevaliers zwischen Nr. 9 und 10, aus dem 16. Jahrhundert, besitzt eine getäfelte Decke auf Holzpfeilern und im Obergeschoß ein getäfeltes Zimmer.

Wohnhäuser. Haus in Lüneburg (Hannover), Neue Sülze Nr. 27, hat im Erdgeschoß ein Zimmer mit Täfelung.

Der Lotterhof in Geyersberg (Obersachsen), von 1566, zeigt im Erdgeschoß kassettierte Holzdecken.

Weidmannsches Haus in Ulm (Württemberg), von 1522, ist mit schönen Wandtäfelungen und kassettierten Decken ausgestattet.

Fig. 1030. Haus von Förster in Nürnberg.
(Nach Photographie von F. G. Schmidt.)

Kloster Bebenhausen enthält in mehreren Zimmern des oberen Stockwerks gute Wand- und Deckentäfelungen von 1550.

Tucherhaus in Nürnberg, Hirschelgasse Nr. 10, von 1533, hat im ersten Stock ein Zimmer mit Renaissancetäfelung und gotischen Balkendecken, im zweiten Stock einen größeren Saal mit Holzdecke und getäfelten Wänden. — Hirschvogelhaus ebendort in der Hirschelgasse, von 1534, enthält im Hinterhaus einen Gartensaal mit gemalter Holztäfelung der Decke und der Wände, in letztere sind Stuckfriese eingelassen. — Haus

von Förster in Nürnberg besitzt eine reich durchgeführte Kassettendecke, Fig. 1030. — Die Täfelung im Hause Weißbecker in Rothenburg a. d. T. zeigt bereits den überwiegenden Einfluß der Steinformen, Fig. 1031.

Binderſches Haus in Krems (Erzherzogtum Öſterreich), von 1559, hat eine Holzdecke.

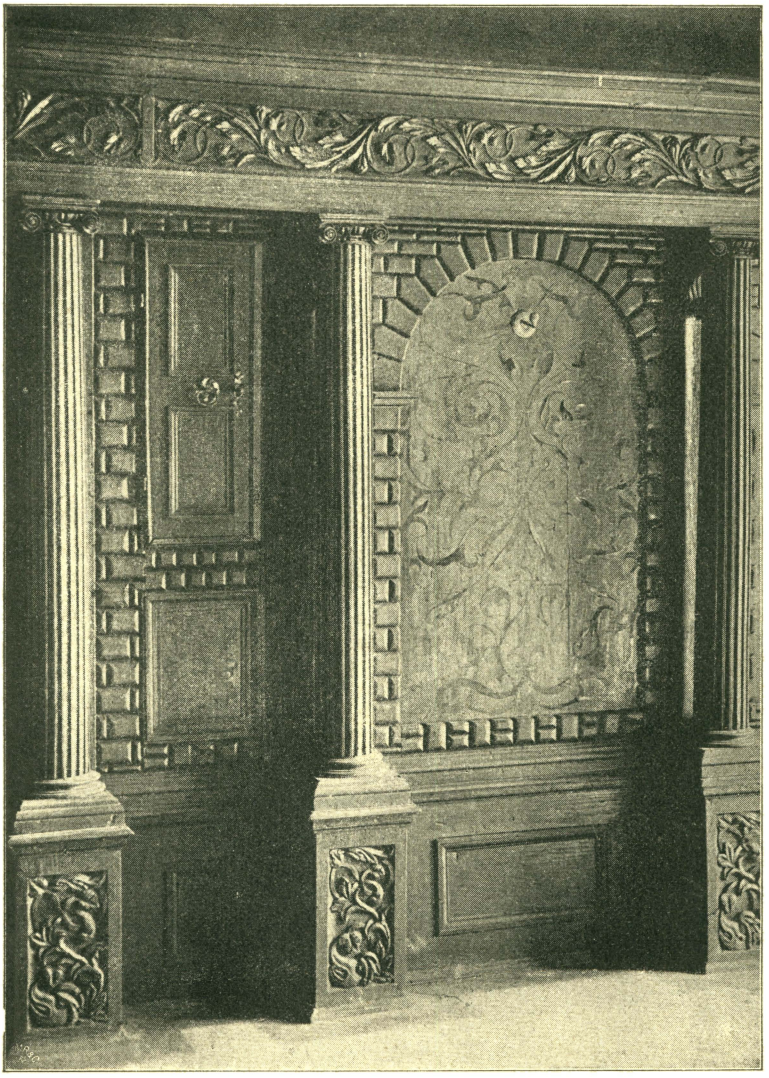


Fig. 1031. Haus Weißbecker in Rothenburg a. d. Tauber.

Claus Brommenhaus in Frankfurt a. M., von 1557, zeigt im Seitenflügel drei getäfelte Decken.

Hintergebäude des Hauſes Marktſtraße Nr. 629 in Wernigerode (Provinz Sachſen), von 1566, enthält im Obergeſchoß einen Saal mit getäfelter Holzdecke und Intarſien.

Im Muſeum zu Meldorf (Schleswig-Holſtein) befindet ſich der „Bunte Peſel“ aus dem Hauſe des Martin Svin in Lehe von 1559. Der Peſel (Staatszimmer) hat

eine kassettenartig zwischen vortretenden Balken getäfelte Decke und getäfelte Wände. Zwei Schränke und die Bettstatt, welche nebst dem Kamin die Täfelung der Wände unterbrechen, sind sämtlich mit reichen ornamentalen und figürlichen Schnitzereien versehen.

5. Spätrenaissance-Periode.

An den konstruktiven Bedingungen der Holzarbeiten für die Innenausstattung der Bauten, namentlich den Balkendecken und Täfelungen, wird in dieser Periode nichts Wesentliches geändert, wohl aber gewinnt die Dekoration einen anderen Charakter. Das am meisten hervorstechendste Kennzeichen der Spätrenaissance ist die Anwendung des sogenannten Beschlägeornaments, welches nun an die Stelle der früher üblichen Blattverzierungen und der Pflanzenranken tritt.

Balkendecken. Es kommen jetzt mehr als früher Stuckverzierungen und figürliche Malereien in den Zwischenfeldern der Balkendecken zur Anwendung.

Burgen und Schlösser. Schloß in Zell (Mittelrhein), aus dem 17 Jahrhundert, hat im Südflügel einen Saal, dessen Balkendecke mit Stuck verziert ist.

Schloß Lungwitz bei Kreischa (Thüringen) besitzt eine Holzdecke mit figürlichen Malereien vom Anfang des 17. Jahrhunderts.

Die Haneburg (Hannover), von 1621, zeigt im Obergeschoß den Rittersaal mit einer Balkendecke ausgestattet; eine ebensolche Decke von 1662 befindet sich im Rittersaal des Schlosses Ronneburg in Thüringen.

Öffentliche Gebäude. Rathaus in Lüneburg (Hannover) hat im Fürstensaal eine Balkendecke von 1605.

Rathaus in Traben a. d. Mosel, von 1612, zeigt im großen Ratssaale eine Balkendecke. — Rathaus in Herborn (Mittelrhein), 1626—1629, bewahrt im Erdgeschoß eine Balkendecke auf einem reich geschnitzten Holzständer.

Krameramtshaus in Münster (Westfalen), 1610—1620, hat einen Saal mit Stuckbalkendecke.

Rathaus in Münden (Hannover), von 1605, mit einer Balkendecke über der Diele.

Universität in Helmstedt, 1593 und 1612; die Aula derselben besitzt eine Balkendecke.

Wohnhäuser. Haus Große Sandbaul Nr. 28 in Köln, von 1607, zeigt eine erhaltene Holzdecke.

Haus in Lüneburg, Am Sande Nr. 20, von 1665, hat im Hofflügel oben einen Saal mit Balkendecke.

Gasthaus „Zum Schwan" in Steinau (Niedersachsen), von 1620, ist in der Torhalle mit einer Balkendecke versehen.

Täfelungen. An diesen kommt am häufigsten die Beschlägeornamentik zur Aufnahme, dem Prinzip der Spätrenaissance entsprechend, welches sich in der Nachahmung der Steinformen im Holzbau ausspricht.

Burgen und Schlösser. Sophienschloß zu Aufhofen (Tirol), zeigt wohlerhaltene Täfelungen von 1609.

Der Burghof zu Wallhausen (Baden), von 1661, hat im oberen Saal eine Kassettendecke.

Schloß Tauzenberg (Kärnten), aus dem 17. Jahrhundert, besitzt eine Kassettendecke im Rittersaal.

Schloß in Bückeburg (Westfalen), aus dem 17. Jahrhundert, zeigt im „Goldenen Zimmer" eine Holzdecke mit eingefügten Ölgemälden.

Schloß Nossen bei Meißen (Obersachsen), von 1584, enthält zwei mit ornamentaler Malerei verzierte Holzdecken.

Residenz in Landshut (Bayern) besitzt im zweiten Geschoß einen Saal, dessen Holzdecke mit Intarsien geschmückt ist.

Schloß Wilhelmsburg zu Schmalkalden (Niederhessen), von 1585, ist im Riesensaal mit hölzernen Deckenträgern, in den Zimmern des Obergeschosses mit verzierten Felderdecken ausgestattet.

Schloß zu Altenburg (Thüringen), von 1606, hat im zweischiffigen Kirchensaal eine Holzdecke, welche Gemälde einschließt.

Schloß zu Urach (Württemberg), mit einer Holzdecke im goldenen Saal.

Schloß in Hegne (Baden), von 1595, hat ein getäfeltes Speisezimmer. — Schloß zu Wilmendingen, von 1609, bewahrt einige Holzkassettendecken, teilweise mit eingelegten Gemälden. — Schloß in Meßkirch, aus dem 17. Jahrhundert, hat im Theatersaale eine schöne Holzkassettendecke mit aufgemalten Intarsien.

Im Herrenhaus zu Wülflingen (Schweiz) findet sich ein getäfeltes Zimmer. — Schloß Elgg, aus dem 17. Jahrhundert, besitzt mehrere getäfelte Zimmer.

Schloß zu Kirchheim a. d. Mündel (Bayern), von 1581, hat im großen Saale eine herrliche, aus verschiedenen Holzarten hergestellte Decke mit Kassetten von etwa 2 m Tiefe.

Die neue Residenz in München, 1600—1616, zeigt in den Zimmern holzgetäfelte Decken mit eingelassenen Gemälden.

Hohes Haus zu Wolfenschießen (Schweiz, Kanton Unterwalden), von 1586, enthält im Dachgeschoß einen Saal mit gewölbförmiger Holzdecke.

Öffentliche Gebäude. Rathaus in Lüneburg (Hannover) hat in der Laube eine flachgewölbte Holzdecke von 1605.

Rathaus zu Oberehnheim (Elsaß), von 1610, enthält einen oberen Saal mit Täfelung der Wände und der Decke.

Rathaus in Köln von 1603, hat im großen Saal eine Wandtäfelung mit Intarsien.

Im Kramleramtshause in Münster (Westfalen), 1610—1626, befindet sich ein Saal mit Wandtäfelung.

Ein Zimmer aus dem abgebrochenen Talamt in Halle a. d. Saale, von 1616, jetzt im städtischen Museum, zeigt hohe Täfelung und eine Kassettendecke mit eingelassenen Ölgemälden.

Rathaus der Neustadt in Danzig (Westpreußen), von 1593, hat in der Sommerratsstube eine Täfelung der Decken und Wände.

Spießhof in Basel, vom Anfang des 17. Jahrhunderts, enthält im ersten Stockwerk einen getäfelten Saal mit Holzdecke, im zweiten Stockwerk ein Zimmer mit Hermenpilastern von Holz, um 1601 ausgeführt. — Rathaus in Luzern mit Täfelwerk in der kleinen Ratsstube.

Das Gemeindehaus in Kayserberg (Elsaß), 1604, besitzt einen Saal mit getäfelter Decke.

Rathaus in Nürnberg, 1613—1619, hat im großen Ratssaale Holztäfelung.

Rathaus in Augsburg, 1615—1620, ist durch den „Goldenen Saal" ausgezeichnet, welcher eine getäfelte Decke mit eingelassenen Ölgemälden enthält.

Wohnhäuser. Haus Fürsteneck in Frankfurt a. M., aus dem 17. Jahrhundert, enthält einen Saal mit Täfelungen.

Haus in Lüneburg (Hannover) am Sande Nr. 20, von 1665, hat unten im Hofflügel ein getäfeltes Zimmer.

Haus in Halle a. d. Saale, Große Ulrichstraße Nr. 55, von 1621, bewahrt im Erdgeschoß eine Kassettendecke mit eingelassenen Ölgemälden.

Haus in Erfurt am Junkersand Nr. 8, von 1626, hat einen Raum mit Wandtäfelungen.

Ehninger Hof in Ulm (Württemberg) in der Taubengasse besitzt prachtvolle Holztäfelungen.

Haus in Waldshut (Baden) „Zum wilden Mann" Nr. 159 hat im dritten Stock den Zunftsaal mit schöner Holzkassettendecke.

Beck-Leusches Haus in Sürsee (Schweiz), von 1632, bewahrt im Saal eine kassettierte Holzdecke.

Betzesches Haus in Kolmar (Elsaß), Schongauergasse Nr. 6, besitzt im zweiten Stock eine ausgezeichnete getäfelte Decke von 1626.

Haus Disler in Reichenweier,in der Herrengasse, mit prächtigem getäfelten Saal von 1617.

Haffnersches Haus in Rothenburg a. d. Tauber (Bayern), in der Herrengasse, hat im Hinterhause einen prachtvoll getäfelten Saal.

Pellersches Haus in Nürnberg, von 1605, bewahrt im zweiten Stock einen Saal mit Täfelwerk und Holzdecken. Fembohaus ebendort in der Burgstraße hat ein Zimmer mit Täfelung und Holzdecke.

Hinterhaus Scheelenstraße Nr. 281 in Hildesheim enthält einen Saal mit schöner Felderdecke.

6. Barock-Periode.

Das Eintreten der Barockperiode hat eine starke Vorherrschaft des Steinstils auch in der Innenausstattung der Bauten zur Folge; einmal werden die Steinformen mehr als früher in Holz nachgeahmt, dann werden die Holzarbeiten größtenteils durch den Stuck verdrängt. An den Wänden der Schlösser und öffentlichen Gebäude macht der Stuckmarmor mit seinen glänzend polierten, aber verhältnismäßig kalt wirkenden Flächen der Holztäfelung den Platz streitig, die Holzbalken- und Holzkassettendecken verschwinden fast ganz aus dem Bauprogramm und werden durch flache, verputzte, mit reichen Stuckrahmen gegliederte und mit Kartuschenwerk und figürlichen Darstellungen verzierte Plafonds ersetzt. Es ist der mächtige Einfluß südlichen Empfindens, der sich auch in Deutschland geltend macht.

Balkendecken. Dieselben unterscheiden sich von denen der früheren Perioden allein durch die Einzelformen, welche gelegentlich eine Anlehnung an das französische Barock zeigen.

Wohnhäuser. Schunkesches Wohnhaus in Bruttig a. d. Mosel, von 1659, hat in den oberen Zimmern Decken mit ornamentierten Balken und in den Zwischenfeldern Abschlüsse durch Rundbogen.

Haus in Fraustadt (Provinz Posen), Predigerstraße Nr. 5, von 1687, enthält eine Anzahl Räume mit profilierten Balkendecken.

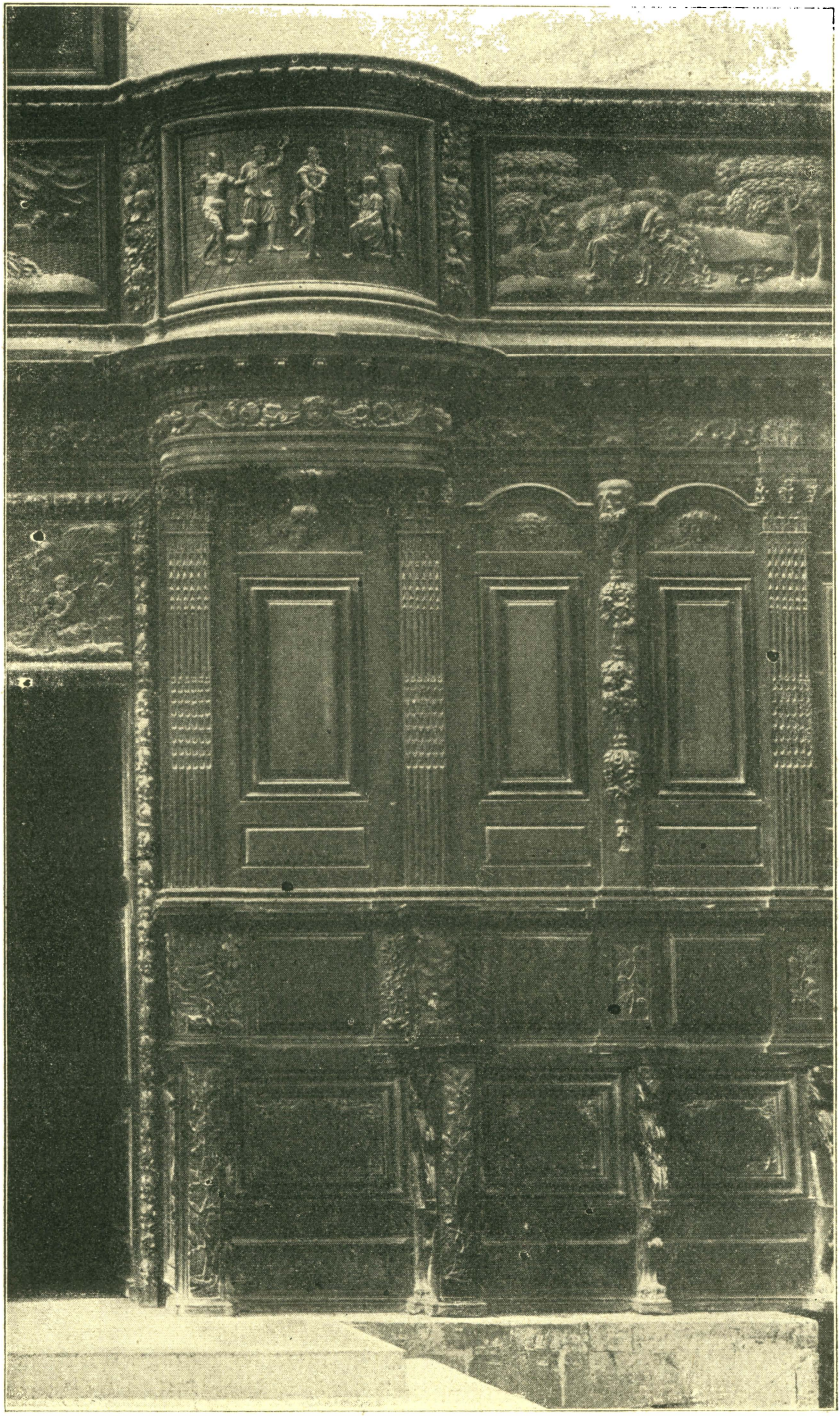


Fig. 1032. Kirche in Saint-Maixent.

Haus in Villingen (Baden), Niederstraße Nr. 422, hat im Vorplatz eine Balkendecke auf Unterzügen mit eng gelegten, an den Kanten abgefasten Balken im Stile Ludwigs XVI.

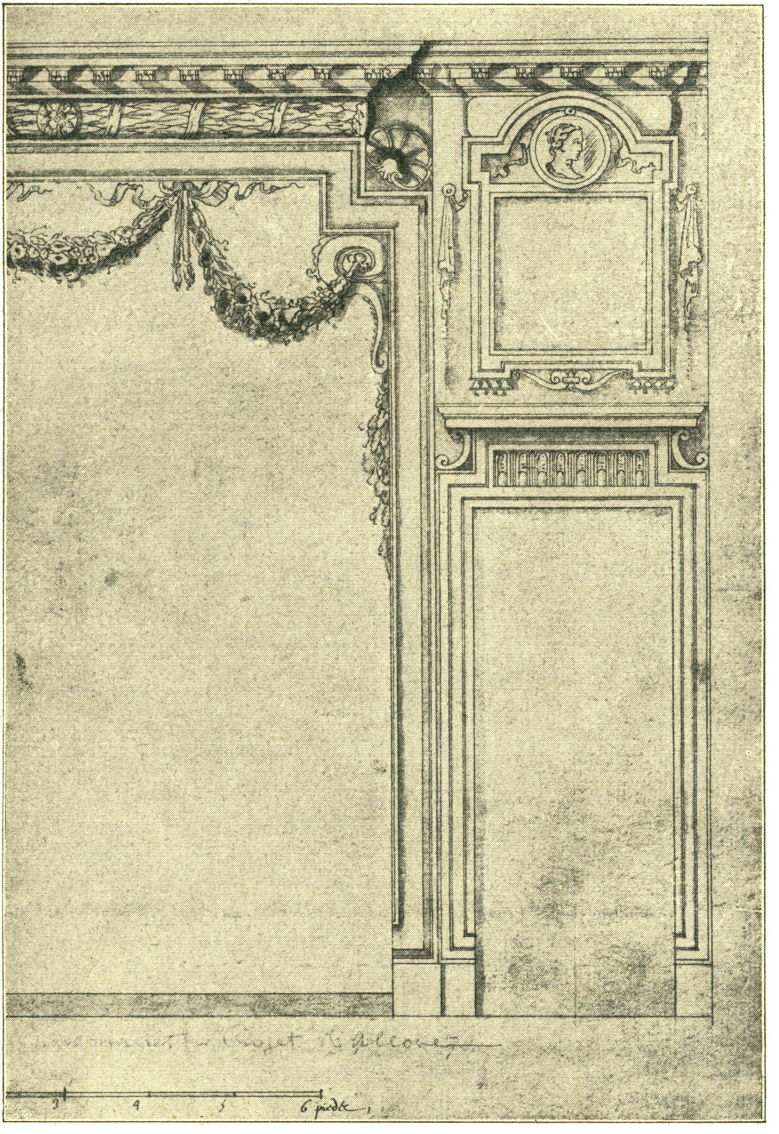


Fig. 1033. Abschlußwand eines Alkovens.
(Nach Portefeuille des arts décoratifs.)

In Clausberg bei Solingen (Niederrhein), im Schellenbergschen Hause sind schwere Balkendecken erhalten.

Putzesches Haus in Erdmannsdorf (Thüringen), von 1763, besitzt ein Zimmer mit profilierter Balkendecke.

Täfelungen. Die phantastischen Ornamentformen des sogenannten „Knorpelstils“ der Wendel-Dietterlinschen Richtung finden mehrfach in den Täfelungen An-

wendung, zugleich sind gelegentlich noch die einfacheren Formen der früheren Renaissance und selbst Erinnerungen an gotische Maßwerksbildungen im Gebrauch; im allgemeinen überwiegt in den vornehmeren Räumen die Anlehnung an das französische Barock.

Schlösser. Schloß Ittendorf (Baden) zeigt im Korridor getäfelte Holzdecken, im großen Saal eine schöne Täfelung aus dem 17. Jahrhundert, im dritten Geschoß wieder schöne Täfelungen.

Schloß in Homburg vor der Höhe (Mittelrhein) hat im Arbeitszimmer nahe dem Empfangssaal ein reiches Holzgetäfel vom Anfange des 18. Jahrhunderts.

Schloß Burgk (Thüringen) besitzt ein Prunkzimmer, dessen Wände und Decken in Holz geschnitzt, reich bemalt und vergoldet sind, aus der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts. Die Schloßkapelle hat eine tonnengewölbförmige Holzdecke aus dem 17. Jahrhundert.

Öffentliche Gebäude. In der oberen Halle des Rathauses in Bremen, 1609—1612, finden sich pomphafte und phantastische Türbekleidungen, sowie das ebenso reich behandelte Holzwerk der Gildenkammer mit der dazu gehörigen frei aufsteigenden Treppe. Eine reiche barocke Täfelung in der Kirche von Saint-Maixent gibt Fig. 1032.

Kaufhaus in Geising (Obersachsen), Hauptstraße Nr. 222, von 1688, besitzt im Untergeschoß geschnitzte Holzdecken.

Wohnhäuser. Gräflich Schönbornsches Haus in Geisenheim (Mittelrhein) bewahrt Täfelungen von 1683.

Das Rößle-Wirtshaus bei Königsfeld (Baden), von 1726, zeigt die obere Wirtsstube mit getäfelten Wänden und schön geschnitzter Kassettendecke. Es sind 24 Kassetten, die durch profilierte Leisten eingefaßt sind und in der Mitte vertiefte Vierpaßfüllungen haben. Den Gesamtton bildet die dunkelbraune Holzfarbe, welche durch blaue und rote Farbenstreifen und Flächen unterbrochen wird.

Die Abschlußwand eines Alkovens, Fig. 1033, aus einem französischen Wohnhause zeigt das klassizierende Barock des Stils Ludwig XIV.

Innere Ausstattung der Schweizerhäuser.

Obgleich die erhaltenen schweizerischen Wohnhäuser meist aus der Barockperiode oder aus einer noch späteren Zeit stammen, so hat doch ihre innere Ausstattung wenig von den stilistischen Merkmalen dieser Epochen aufgenommen; sie sind aber in der Regel nicht ohne Feinheit in den Formen und der Auswahl der Holzarten ausgeführt.

In der Manneberger Mühle bestehen die gestemmten Türen des Wohnzimmers nebst Futter und Bekleidung aus poliertem Kirschbaumholz. Auch die mit liegenden Brettern bekleidete Fensterbrüstung und die davor herlaufenden Sitzbänke sind aus derselben Holzart hergestellt. Die Wände haben eine senkrechte Bretterverkleidung mit profilierten Fugenleisten zwischen einer Fuß- und oberen Gesimsleiste. An der Decke des Wohnzimmers ist das Gebälk tafelweise mit Brettern verkleidet, welche in profilierte Leisten eingenutet sind, ebenso sind die Decken in den anderen besseren Räumen behandelt, während in den untergeordneten Räumen die Balken sichtbar geblieben sind.

Im Hause Roßwiesli bilden starke Bohlen zugleich Gebälk, Fußboden und größtenteils auch die Decken der Zimmer; die Brüstungen der unteren Wohnzimmer sind mit liegenden, die Wände mit stehenden Brettern und profilierten Fugenleisten bekleidet.

Im Hause der Gebrüder Schmidt in Bülisacher ist der Fußboden und gleichzeitig die Decke aus Bohlen gebildet, zwischen welche Bretter eingeschoben sind. Die Bohlen sind an den Kanten profiliert. Ein Unterzug stützt die Bohlendecke in der Mitte. Auch im Huberschen Hause in Meiringen bestehen die Decken aus genuteten Bohlen, welche durch einen Unterzug gestützt sind. Dieselbe Konstruktion zeigen die unteren Decken des Hauses Lang in Wytikon, während die Bohlen der oberen Decken einzeln in ausgenutete Rippenhölzer eingeschoben sind.

Im Hause in Schirmensee bei Rapperschwyl hat das größere Wohnzimmer eine reich kassettierte Holzdecke und ein gekehltes Wandgesims.

Das Wohnzimmer im Pfarrhause zu Steinau ist durch gestemmtes Wand- und Deckengetäfel, im Anschluß an ein reiches, antikisierendes Deckengesims und durch Schnitzwerk an den eichenen Türpfosten geschmückt, welches aus Muscheln, Blättern, Blumen und Früchten besteht und von 1653 datiert ist.

Im Hohen Hause zu Wolfenschießen, von 1586, sind im Wohn- und Schlafzimmer an den eichenen Fensterpfosten Reliefskulpturen von Heiligen erhalten. Ein kleines Wohnzimmer zeigt die Ausstattung der Tür, der Decke und der mit Intarsien geschmückten Möbel im Stil der Deutschrenaissance. Die polygonförmig, flach gesprengte Holzdecke über dem Betsaal im Dachgeschoß besteht aus profilierten Rahmen und Füllungen, welche an gekrümmte Rippenhölzer befestigt sind. Ein profiliertes Konsolgesims trennt die getäfelten Längswände von der um 15 cm vortretenden Decke. Der Fußboden des Saals ist mit grünglasierten Ziegelplättchen von dreierlei Form belegt.

In den Blockbauten des Kanton Wallis besteht der Zwischenboden, soweit die Blockwände reichen, aus doppelten, durch eine Moosschicht getrennten Dielenlagen, bei dem Dachboden und den ummauerten Räumen aus einer einfachen Dielenlage; in der Regel ist ein Balken als Unterzug vorhanden.

7. Neuzeit.

Die neueren Leistungen auf dem Gebiete der zur Innenausstattung der Bauten verwendeten Holzarbeiten, namentlich Täfelungen und Decken, sind an der Hand der älteren Muster emporgewachsen, in der richtigen Erkenntnis, daß diese in Technik und Form kaum zu übertreffen sind. Aber gerade dieser unbedingten Nachahmung des Alten wegen bieten die Neuschöpfungen, soweit sie der streng historischen Schule angehören, als Lehrmittel keine besonderen Vorzüge vor ihren Vorbildern, wie sie in den vorigen Abschnitten zur Erörterung gekommen sind.

In Deutschland hat die Tiroler Holzgotik, die durchaus auf Zimmermanns-Technik gegründet ist, in der Ausstattung von Innenräumen mehrfache Wiederbelebung gefunden. In den Flachschnitzereien finden sich stilisierte heimische Pflanzenmotive, dann die Gestalten der Haus- und Jagdtiere, seltener menschliche Figuren. Hierzu treten noch gravierte Ornamente sowie die Belebung durch Farbe, plastische aus dem Grunde hervortretende Einzelstücke und Maßwerksmuster.

Die neueste Richtung bevorzugt ebenfalls in den Wandtäfelungen vielfach die gotische Zimmermannstechnik der aufrecht nebeneinander gestellten, nicht zu gestemmten Füllungen verbundenen Brettflächen und verziert dieselben, dieser Tendenz entsprechend, durch aufrecht stehende stilisierte Pflanzenformen auf langen Stengeln, welche meist durch Malerei hergestellt werden. In der gotisierenden Auffassung der Täfelung tritt

ein richtiges Stilgefühl hervor, welches zum Betonen der Konstruktion und des Materials hinleitet.

Die neueren englischen Architekten vermeiden gern Architrave, Gesimse, aufwandvolle Kaminmäntel und dergleichen in der Ausstattung der Innenräume; sie umziehen als Ersatz die Wände in größerer Höhe mit Holztäfelungen, deren Füllungen tapetenartig mit übergroßen stilisierenden Pflanzenformen bemalt sind, das obere Drittel der Wand bedecken Papiertapeten oder bei reicherer Ausführung ein gemalter Fries.

Neuere englische Schloßbauten lassen in der Halle immer noch die Holzdecken auf gesprengten Bindern bemerken; der untere Teil der Wände ist mit Holz getäfelt. In Wohnräumen kommt oft die schlichte Decke mit sichtbaren Balken zur Anwendung.

Neuere Renaissancekirchen. Evangelische Kirche in Euskirchen, von Schreiterer & Below, hat im einschiffigen Raum eine bemalte Holzdecke im Stile der Deutschrenaissance.

Kirche in Helba bei Meiningen, 1885, von A. Neumeister, ist einschiffig mit Holzgewölben auf Holzsäulen; der obere Teil des Turms und die Sakristei sind in Fachwerk ausgeführt.

Evangelische Kirche zu Mühlheim a. d. Ruhr, von Schreiterer & Below, in antikisierender Deutschrenaissance, läßt die sichtbare Dachkonstruktion zugleich als Decke erscheinen.

Wohnhäuser. Die innere Anlage des Einzelfamilienhauses hat in neuerer Zeit die Diele wieder als wesentlichen Bestandteil in sich aufgenommen und lehnt sich mit der Ausstattung derselben an das alte Bauernhaus und das hiervon abgeleitete städtische Wohnhaus an. Eine der frühesten Anregungen zur allgemeineren Wiederaufnahme der Diele ging von den Entwürfen von Ebe & Benda aus (Deutsche Bauzeitung 1880).

Haus Steinthal in Charlottenburg, Uhlandstraße Nr. 191, 1893 von Cremer & Wolfenstein, gibt eine durch zwei Geschosse gehende Diele mit der frei aufsteigenden Treppe, welche zu einer auf drei Seiten herumführenden Galerie leitet. Die Holzdecke der Diele ist gewölbeartig gestaltet.

Landhaus für Dr. Holz in Eisenach, 1895 von O. March, zeigt eine durch zwei Stockwerke gehende Diele mit flacher Holzdecke.